

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

Кафедра гуманитарных дисциплин

## **Методические рекомендации**

для практических занятий

по дисциплине «История и философия науки»

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое обо-  
рудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Рязань, 2021

Методические рекомендации для практических занятий по дисциплине **«История и философия науки»** для аспирантов очной и заочной формы обучения разработаны к.ф.н., доцентом кафедры гуманитарных дисциплин Рублевым М.С.



(подпись)

Рублев М.С.

(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

( кафедра)



(подпись)

Лазуткина Л.Н.

(Ф.И.О.)

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## Содержание

<b>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....</b>	<b>7</b>
<b>Вопросы устного опроса .....</b>	<b>7</b>
<b>Примерные тестовые задания.....</b>	<b>11</b>

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Цель – обеспечить подготовку аспирантов в области философии науки, дать знания, соответствующие современному уровню развития дисциплины «История и философия науки», что вызывается необходимостью общенаучной подготовки аспирантов, формированием научного мировоззрения, профессионального мышления будущих специалистов;

Задачи:

сформировать у аспирантов представление о науке как важнейшем факторе современного социального и личностного бытия;

сформировать представление о ведущих тенденциях и основаниях исторического развития науки, ее влияния на социальные, экономические и духовные процессы в обществе;

сформировать понимание методологических оснований современного научного познания;

дать представление об основных научных проблемах и дискуссионных вопросах в изучении науки;

подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении научно-исследовательской и педагогической деятельности.

### **Раздел 1. История философии**

1. Учение древних философов о микро- и макрокосмосе. Особенности восточной философии.
2. Основные школы индийской и китайской философии.
3. Становление античной философии. Первые философы и проблема начала всех вещей.
4. Открытие человека, антропологическая революция в античной философии.
5. Метафизика и онтология, теория идей в диалогах Платона.
6. Принципы средневековой философии. Этапы её развития.
7. Основные проблемы средневековой философии.
8. Гуманизм и пантеизм в философии Возрождения.
9. Материализм и эмпиризм Ф. Бэкона. Критика «идолов» познания.
10. Рационализм Р. Декарта. Учение о методе.
11. Социально-политическая мысль Нового времени. Учение Т. Гоббса и Д. Локка.
12. Особенности классической немецкой философии.
13. Основные принципы построения и противоречия философской системы Г. Гегеля.
14. Антропологический материализм Л. Фейербаха.

15. Проблема отчуждения в философии К. Маркса.
16. Материалистическое понимание общества К. Маркса.
17. Основные принципы позитивизма.
18. Исторические формы позитивизма.
19. Постпозитивизм и философия науки (К. Поппер, Т.С. Кун, И Лакатос).

## **Раздел 2. Общие проблемы философии науки**

1. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры.
2. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Ценность научной рациональности.
3. Особенности научного познания. Наука и философия. Наука и искусство. Наука и обыденное познание. Роль науки в современном образовании и формировании личности.
4. Обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства в обыденного опыта.
5. Западная и восточная средневековая наука.
6. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа. Р. Бэксч, У. Оккам.
7. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт.
8. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки. Технологические применения науки. Научное знание как сложная развивающаяся система.
9. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения.
10. Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания
11. Механизмы развития научных понятий. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания.
12. Перестройка оснований науки и измерение смыслов мировоззренческих универсалий культуры.
13. Главные характеристики современной, постнеклассической науки.
14. Современные процессы дифференциации и интеграции наук.
15. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного.
16. Экологическая социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки.
17. Проблема государственного регулирования науки.

### **Раздел 3. Философия техники и технических наук**

1. Философия техники и методология технических наук.
2. Техника как предмет исследования естествознания.
3. Естественные и технические науки.
4. Особенности неклассических научно-технических дисциплин.
5. Социальная оценка техники как прикладная философия техники.

### **Раздел 4. История технических наук**

1. Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса.
1. Технические знания древности и античности до V в. н. э.
2. Технические знания в Средние века (V–XIV вв.). Возникновение взаимосвязей между наукой и техникой.
3. Технические знания эпохи Возрождения (XV–XVI вв.).
4. Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время.
5. Научная революция XVII в.: становление экспериментального метода и математизация естествознания как предпосылки приложения научных результатов в технике.
6. Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII – первая половина XIX вв.).
7. Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX–XX вв.). Вторая половина XIX в. – первая половина XX в.
8. Эволюция технических наук во второй половине XX в.
9. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике.

### **Раздел 5. История и методологические основы педагогической науки**

1. История педагогики как наука о становлении и развитии теории и практики воспитания, образования и обучения.
2. Ее место в истории мировой цивилизации.
3. История педагогики как учебный предмет в высшей школе.
4. Его значение в формировании профессиональной культуры будущего исследователя и преподавателя.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Одним из основных видов аудиторной работы обучающихся являются практические занятия. Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Проводимые под руководством преподавателя, практические занятия направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы по дисциплине. Они также позволяют осуществлять контроль преподавателем подготовленности студентов, закрепления изученного материала, развития навыков подготовки сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных заданий, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждого задания и интуиция. Отбирая систему упражнений и заданий для практического занятия, преподаватель должен стремиться к тому, чтобы это давало целостное представление о предмете и методах изучаемой науки, причем методическая функция выступает здесь в качестве ведущей.

Практическое занятие предполагает свободный, дискуссионный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушивается сообщение студента. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам.

При подготовке к практическим занятиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Примерная тематика сообщений, вопросов для обсуждения приведена в настоящих рекомендациях. Кроме указанных тем студенты вправе по согласованию с преподавателем выбирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает, выставляя в рабочий журнал текущие оценки, при этом студент имеет право ознакомиться с ними.

### **Вопросы устного опроса**

1. Основные философские парадигмы в исследовании науки.

2. Логико-математический, естественно-научный и гуманитарный типы научной рациональности.
3. Методы философского анализа науки.
4. Основные постулаты классической социологии знания.
5. Диахронное и синхронное разнообразие науки.
6. Свобода научных исследований и социальная ответственность ученого.
7. Особенности научной политики на рубеже третьего тысячелетия.
8. Основные концепции взаимоотношения науки и философии.
9. Проблема преемственности в развитии научных теорий. Кумулятивизм и парадигматизм.
10. Философия науки: предмет, метод, функции.
11. Философские проблемы науки и методы их исследования.
12. Социально-психологические основания научной деятельности.
13. Философские основания и проблемы социального познания.
14. Человек как предмет комплексного философско-научного исследования.
15. Философские проблемы управления научным коллективом
16. Основные проблемы современной философии науки.
17. Типология представлений о природе философии науки.
18. Философия науки как историческое социокультурное знание.
19. Философия науки и близкие ей области науковедения.
20. Социологический подход к исследованию развития науки
21. Место науки в культуре техногенной цивилизации.
22. Особенности науки как особой сферы познавательной деятельности.
23. Наука и культура: механизм взаимодействия.
24. Наука как особая сфера культуры.
25. Изменение базисных ценностей науки в традиционалистской и техногенной традиции;
26. Функции науки в жизни общества.
27. Особенности науки как социального института;
28. Наука и экономика.
29. Наука и власть.
30. Наука и общество: формы взаимодействия.
31. Эволюция способов трансляции научного знания.
32. Проблемы государственного регулирования науки.
33. Научное и вненаучное знание.
34. Роль науки в современном образовании и формировании личности.
35. Соотношение науки и философии.
36. Наука и искусство как формы познания мира.
37. Наука и игра, их роль в познании мира.
38. Наука и обыденное познание.
39. Научная деятельность и ее структура.
40. Научная рациональность, ее основные характеристики.
41. Философские основания науки, их виды и функции.

42. Механизм и формы взаимосвязи конкретно-научного и философского знания.
43. Наука и глобальные проблемы человечества.
44. Естественно-научная и гуманитарная культура.
45. Проблемы развития современной российской науки.
46. Возникновение античной науки: атомистическая научная программа.
47. Математическая программа в античной науке.
48. Судьба античных научных программ в Средние века.
49. Формирование науки Нового времени в трудах Галилея.
50. Научная программа Ньютона.
51. Теория относительности А. Эйнштейна и становление неклассической науки.
52. Арабская наука и ее роль в развитии европейской культуры.
53. Социально-исторические предпосылки и специфические черты средневековой науки.
54. Исследование феномена науки и ее соотношения с философией в «Метафизике» и «Физике» Аристотеля.
55. Учение Ф. Бэкона о науке и ее роли в прогрессе человеческого общества. («Новый Органон»).
56. Р. Декарт о науке и методе научного исследования («Рассуждение о методе»).
57. Учение Г. Лейбница о методе.
58. И. Кант об основаниях научного анализа и методологической функции метафизики («Критика чистого разума»).
59. Г. Гегель о философии как «науке наук» и роли диалектического метода в конструировании научного знания («Энциклопедия философских наук», т. 1).
60. С. Булгаков о науке и прогрессе («Философия хозяйства»: природа науки; основные проблемы теории прогресса).
61. В. Вернадский о науке и ее роли в становлении ноосферы («О науке», «Научная мысль как планетное явление»).
62. Г. Риккерт о науке («Науки о природе и науки о культуре»).
63. М. Хайдеггер о науке нового времени и технике как судьбе европейского человечества («Наука и осмысление»).
64. Учение Х. Ортеги-и-Гассета о науке и технике («Положение науки и исторический разум»).
65. М. Вебер о науке и «рационализации» мира («Наука как призвание и профессия»).
66. Г. Гадамер о научном познании («Истина и метод»).

67. А. Уайтхед о науке и современной цивилизации («Избранные работы по философии»).
68. Д. Бернал о роли науки в жизни общества («Наука в истории общества»).
69. Б. Рассел о научном познании («Человеческое познание», «Философия логического атомизма»).
70. Неопозитивизм Л. Витгенштейна («Логико-философский трактат»).
71. Р. Карнап о философии и науке («Философские основания физики»).
72. Роль конструирования в математическом познании (Г.Б. Лейбниц).
73. Скептицизм и наука (Д. Юм).
74. Рождение культа науки в эпоху просвещения (А. Тюрго, Ж. Кондорсе).
75. История науки в философии Ж.Ж. Руссо.
76. Первый позитивизм как философия науки. (О. Конт, Г. Спенсер).
77. Критика науки в «философии жизни» Ф. Ницше, А. Бергсона.
78. Проблема науки в неокантианстве.
79. Образ науки в русской философии.
80. Философия русского космизма.
81. Философские проблемы теории относительности.
82. Взаимодействие науки и философии в русской культуре.
83. Взаимодействие эксперимента и теории в их развитии.
84. Научное предвидение, его формы и возможности.
85. Виды научных гипотез и их эвристическая роль.
86. Гносеологические проблемы научного прогнозирования.
87. Научная идея, ее социокультурная и гносеологическая обусловленность.
88. Структура и функции научной теории.
89. Проблема истины в научном познании.
90. Идеалы и нормы научного познания. 92. Научные законы и их классификация
91. Научная картина мира и стиль научного мышления.
92. Научные законы и их классификация
93. Основные философские парадигмы в исследовании науки.
94. Проблема преемственности в развитии научных теорий
95. Философские основания науки и их виды.
96. Проблемы и перспективы современной герменевтики.
97. Структурализм как междисциплинарная научная парадигма.
98. Эволюционная эпистемология К. Поппера.
99. Развитие науки как смена парадигм (Т. Кун).
100. Структура научно-исследовательских программ (И. Лакатос).
101. Методологический анархизм П. Фейерабенда.
102. Эпистемология неявного знания М. Полани.
103. Научные революции и смена типов научной рациональности.
104. Постмодернистская философия науки.
105. Системный метод познания в науке и требования системного метода.
106. Понятие научной революции и ее виды.
107. Наука и глобальные проблемы современного человечества.

108. Роль и функции науки в инновационной экономике.
109. Неклассическая наука и ее особенности.
110. Главные характеристики современной постнеклассической науки.
111. Философско-социологические проблемы развития техники.
112. Традиции и революции в истории науки.
113. Основные проблемы современной философии техники.
114. Наука и техника, эволюция взаимоотношений.
115. Техника как специфическая форма культуры
116. Техногенная цивилизация и философское осмысление ее судеб.

### **Примерные тестовые задания**

#### 1. Значение понятия «наблюдение»:

- а) фиксации информации
- б) преднамеренное и направленное восприятие объекта познания с целью получить информацию о нем
- в) количественное сравнение величин одного и того же качества
- г) вмешательство исследователя в протекание изучаемого процесса с целью получить дополнительные знания

#### 2. Значение понятия «описание»:

- а) фиксации информации
- б) преднамеренное и направленное восприятие объекта познания с целью получить информацию о нем
- в) количественное сравнение величин одного и того же качества
- г) вмешательство исследователя в протекание изучаемого процесса с целью получить дополнительные знания

#### 3. Значение понятия «измерение»:

- а) фиксации информации
- б) преднамеренное и направленное восприятие объекта познания с целью получить информацию о нем
- в) количественное сравнение величин одного и того же качества
- г) вмешательство исследователя в протекание изучаемого процесса с целью получить дополнительные знания

#### 4. Значение понятия «эксперимент»:

- а) фиксации информации
- б) преднамеренное и направленное восприятие объекта познания с целью получить информацию о нем
- в) количественное сравнение величин одного и того же качества
- г) вмешательство исследователя в протекание изучаемого процесса с целью получить дополнительные знания

5. Революционный переворот в естествознании на рубеже XIX XX вв. начался с

- а) физики
- б) химии
- в) биологии
- г) математики

6. Компьютерная революция происходит

- а) в середине XX века
- б) на современном этапе
- в) в последней трети XX века
- г) в первой трети XX в

7. Телекоммуникационная революция происходит

- а) в середине XX века
- б) на современном этапе
- в) в последней трети XX века
- г) в начале XX века

8. Биотехнологическая революция происходит

- а) в середине XX века
- б) на современном этапе
- в) в последней трети XX века
- г) в начале XX века

9. Лидерами постнеклассической (постмодернистской) науки становятся

- а) биология, экология, глобалистика
- б) физика, математика, химия
- в) история, археология, этнография
- г) философия, логика, политология

10. Человеческая деятельность, обособленная в процессе разделения труда и направленная на получение новых знаний – это

- а) наука
- б) философия
- в) история
- г) культурология

11. Мысль, выделяющая и обобщающая предметы на основе указания на их существенные и необходимые свойства

- а) Умозаключение
- б) Суждение
- в) Понятие
- г) Силлогизм

12. Знание, соединенное с верой в него, есть...

- а) Паранаука;
- б) Рассуждение;
- в) Убеждение;
- г) Мнение.

13. Форма мышления, в которой отражается наличие связи между предметом и его признаком, между предметами, а также факт существования предмета

- а) Суждение
- б) Понятие
- в) Восприятие
- г) Ощущение

14. Форма эмпирического познания

- а) Суждение
- б) Гипотеза
- в) Факт
- г) Проблема

15. Утверждение, основанное на объединении множества родственных фактов

- а) Гипотетический мультиплет
- б) Теоретический закон
- в) Эмпирическое обобщение
- г) Рациональный синтез

16. Научное допущение, предположение, нуждающееся в дополнительном обосновании

- а) Умозаключение
- б) Гипотеза
- в) Верификация
- г) Интерпретация

17. Высшая форма организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях определённой области действительности

- а) Апория
- б) Эмпирический базис
- в) Парадигма
- г) Теория

18. К важнейшим функциям научной теории можно отнести

- а) Коммуникативную

- б) Эмоциональную
- в) Побудительную
- г) Систематизирующую

19. Научная гипотеза относится к

- а) Концептуальным средствам познания
- б) Техническим средствам познания
- в) Трансцендентным средствам познания
- г) Физиологическим средствам познания

20. Произведение общего вывода на основе обобщения частных посылок

- а) Индукция
- б) Синтез
- в) Абстрагирование
- г) Дедукция

21. Истина – это:

- а) то, что является общепринятым;
- б) то, что приносит конкретную пользу;
- в) результат соглашения между учеными;
- г) объективное содержание наших знаний.

22. Тезис: «Знание – сила», выражает основную идею философии:

- а) Аристотеля,
- б) Бэкона,
- в) Декарта,
- г) Спинозы.

23. Основным источником истинных (то есть, объективных, достоверных и

точных) знаний о природе Р.Декарт считал:

- а) ощущения,
- б) наблюдения,
- в) разум,
- г) опыт.

24. Философское учение, отрицающее возможность адекватного познания

объективной истины – это:

- а) идеализм,
- б) герменевтика,
- в) агностицизм,
- г) алогизм.

25. «Человек – всего лишь тростник, слабейшее из созданий природы, но он тростник мыслящий». Величие и достоинство человека, в отличие от всего остального, – в его мысли, в способности ощутить собственные границы, осознать свою слабость, ничтожество и трагический удел. Эти мысли принадлежат:

- а) Френсису Бэкону;
- б) Рене Декарту;
- в) Мишелю Монтеню;
- г) Блезу Паскалю.

26. Признаки, характерные для гуманитарных наук:

- д) субъективность;
- е) однозначность и строгость языка;
- ж) эмпирическая проверяемость;
- з) математичность

27. Когда возникла современная наука?

- д) в конце XIX века;
- е) примерно в V веке до н.э. в Древней Греции;
- ж) в период позднего средневековья XII-XIV вв.;
- з) в XVI-XVII веках;

28. Процесс перехода от общих посылок к заключениям о частных случаях

- а) Дедукция
- б) Индукция
- в) Синтез
- г) Абстрагирование

29. Мысленное или реальное разложение объекта на составные элементы

- а) Анализ
- б) Абстрагирование
- в) Синтез
- г) Индукция

30. Процедура мысленного расчленения целого на части

- а) Дедукция
- б) Индукция
- в) Анализ
- г) Синтез

31. Соединение выделенных в анализе элементов изучаемого объекта в единое целое

- а) Синтез
- б) Абстрагирование
- в) Аналогия
- г) Индукция

32. Метод, не применяющийся в научно-техническом познании

- а) Комбинационно-синтезирующий
- б) Герменевтический
- в) Эксперимент
- г) Анализ

33. Метод приближенных вычислений наиболее широко используется в

- а) Гуманитарных науках
- б) Естественных науках
- в) Технических науках
- г) Математических науках

34. Выявление причинно-следственных связей, подведение единичных явлений под общий закон характерно для

- а) Понимания
- б) Объяснения
- в) Верификации
- г) Описания

35. Метод эмпирической индукции разработал:

- а) Р. Декарт;
- б) Г. Гегель;
- в) Ф. Бэкон;
- г) Г. Лейбниц.

36. Метод рациональной дедукции разработал:

- а) Р. Декарт;
- б) Ф. Бэкон;
- в) Г. Гегель;
- г) Г. Лейбниц.

37. Принцип верификации как главный критерий научной обоснованности

высказываний сформулировал:

- а) Л. Витгенштейн;
- б) И. Лакатос;
- в) К. Поппер;
- г) Б. Рассел.

38. Познавательный процесс, который определяет количественное

отношение измеряемой величины к другой, служащей эталоном, стандартом, называется:

- а) Моделирование;
- б) Сравнение;
- в) Измерение;
- г) Идеализация.

39. Метод фальсификации для отделения научного знания от ненаучного предложил использовать:

- а) Б. Рассел;
- б) Р. Карнап;
- в) К. Поппер;
- г) И. Лакатос.

40. Небольшой по объему источник, содержащий популяризированный текст в адаптированном для понимания неспециалиста виде, называется:

- а) Книга;
- б) Брошюра;
- в) Монография;
- г) Словарь.

## Ключи (ответы) к тестовым заданиям для самопроверки

Тестовые задания	№ ответа				
	а	б	в	г	д
1	-	+	-	-	-
2	+	-	-	-	-
3	-	-	+	-	-
4	-	-	-	+	-
5	+	-	-	-	-
6	-	-	+	-	-
7	-	+	-	-	-
8	-	-	-	+	-
9	+	-	-	-	-
10	+	-	-	-	-
11	-	-	+	-	-
12	-	-	+	-	-
13	+	-	-	-	-
14	-	-	+	-	-
15	-	-	+	-	-
16	-	+	-	-	-
17	-	-	-	+	-
18	-	-	-	+	-
19	+	-	-	-	-
20	+	-	-	-	-
21	-	-	-	+	-
22	-	+	-	-	-
23	-	-	+	-	-
24	-	-	+	-	-
25	+	-	-	-	-
26	+	-	-	-	-
27	-	-	-	-	+
28	+	-	-	-	-
29	+	-	-	-	-
30	-	+	-	-	-
31	+	-	-	-	-
32	-	+	-	-	-
33	-	-	-	+	-
34	-	+	-	-	-
35	-	-	+	-	-
36	+	-	-	-	-
37	-	-	+	-	-
38	-	-	+	-	-
39	-	-	+	-	-
40	-	+	-	-	-

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

Кафедра гуманитарных дисциплин

### **Методические рекомендации**

для самостоятельной работы аспирантов

по дисциплине «История и философия науки»

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое обо-  
рудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Рязань, 2021

Методические рекомендации для практических занятий по дисциплине **«История и философия науки»** для аспирантов очной и заочной формы обучения разработаны к.ф.н., доцентом кафедры гуманитарных дисциплин Рублевым М.С.



(подпись)

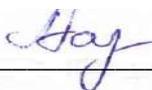
Рублев М.С.

(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

( кафедра)



(подпись)

Лазуткина Л.Н.

(Ф.И.О.)

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## Содержание

<b>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>Вопросы устного опроса .....</b>	<b>6</b>
<b>Примерные тестовые задания.....</b>	<b>10</b>
<b>Темы рефератов .....</b>	<b>16</b>
<b>Требования к рефератам.....</b>	<b>18</b>
<b>Вопросы к экзамену .....</b>	<b>18</b>

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1 .Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Цель – обеспечить подготовку аспирантов в области философии науки, дать знания, соответствующие современному уровню развития дисциплины «История и философия науки», что вызывается необходимостью общенаучной подготовки аспирантов, формированием научного мировоззрения, профессионального мышления будущих специалистов;

Задачи:

сформировать у аспирантов представление о науке как важнейшем факторе современного социального и личностного бытия;

сформировать представление о ведущих тенденциях и основаниях исторического развития науки, ее влияния на социальные, экономические и духовные процессы в обществе;

сформировать понимание методологических оснований современного научного познания;

дать представление об основных научных проблемах и дискуссионных вопросах в изучении науки;

подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении научно-исследовательской и педагогической деятельности.

### **Раздел 1. История философии**

1. Учение древних философов о микро- и макрокосмосе. Особенности восточной философии.
2. Основные школы индийской и китайской философии.
3. Становление античной философии. Первые философы и проблема начала всех вещей.
4. Открытие человека, антропологическая революция в античной философии.
5. Метафизика и онтология, теория идей в диалогах Платона.
6. Принципы средневековой философии. Этапы её развития.
7. Основные проблемы средневековой философии.
8. Гуманизм и пантеизм в философии Возрождения.
9. Материализм и эмпиризм Ф. Бэкона. Критика «идолов» познания.
10. Рационализм Р. Декарта. Учение о методе.
11. Социально-политическая мысль Нового времени. Учение Т. Гоббса и Д. Локка.
12. Особенности классической немецкой философии.
13. Основные принципы построения и противоречия философской системы Г. Гегеля.
14. Антропологический материализм Л. Фейербаха.

15. Проблема отчуждения в философии К. Маркса.
16. Материалистическое понимание общества К. Маркса.
17. Основные принципы позитивизма.
18. Исторические формы позитивизма.
19. Постпозитивизм и философия науки (К. Поппер, Т.С. Кун, И. Лакатос).

## **Раздел 2. Общие проблемы философии науки**

1. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры.
2. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Ценность научной рациональности.
3. Особенности научного познания. Наука и философия. Наука и искусство. Наука и обыденное познание. Роль науки в современном образовании и формировании личности.
4. Обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства в обыденного опыта.
5. Западная и восточная средневековая наука.
6. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа. Р. Бэксч, У. Оккам.
7. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт.
8. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки. Технологические применения науки. Научное знание как сложная развивающаяся система.
9. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения.
10. Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания
11. Механизмы развития научных понятий. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания.
12. Перестройка оснований науки и измерение смыслов мировоззренческих универсалий культуры.
13. Главные характеристики современной, постнеклассической науки.
14. Современные процессы дифференциации и интеграции наук.
15. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного.
16. Экологическая социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки.
17. Проблема государственного регулирования науки.

### **Раздел 3. Философия техники и технических наук**

1. Философия техники и методология технических наук.
2. Техника как предмет исследования естествознания.
3. Естественные и технические науки.
4. Особенности неклассических научно-технических дисциплин.
5. Социальная оценка техники как прикладная философия техники.

### **Раздел 4. История технических наук**

1. Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса.
1. Технические знания древности и античности до V в. н. э.
2. Технические знания в Средние века (V–XIV вв.). Возникновение взаимосвязей между наукой и техникой.
3. Технические знания эпохи Возрождения (XV–XVI вв.).
4. Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время.
5. Научная революция XVII в.: становление экспериментального метода и математизация естествознания как предпосылки приложения научных результатов в технике.
6. Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII – первая половина XIX вв.).
7. Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX–XX вв.). Вторая половина XIX в. – первая половина XX в.
8. Эволюция технических наук во второй половине XX в.
9. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике.

### **Раздел 5. История и методологические основы педагогической науки**

1. История педагогики как наука о становлении и развитии теории и практики воспитания, образования и обучения.
2. Ее место в истории мировой цивилизации.
3. История педагогики как учебный предмет в высшей школе.
4. Его значение в формировании профессиональной культуры будущего исследователя и преподавателя.

### **Вопросы устного опроса**

1. Основные философские парадигмы в исследовании науки.

2. Логико-математический, естественно-научный и гуманитарный типы научной рациональности.
3. Методы философского анализа науки.
4. Основные постулаты классической социологии знания.
5. Диахронное и синхронное разнообразие науки.
6. Свобода научных исследований и социальная ответственность ученого.
7. Особенности научной политики на рубеже третьего тысячелетия.
8. Основные концепции взаимоотношения науки и философии.
9. Проблема преемственности в развитии научных теорий. Кумулятивизм и парадигматизм.
10. Философия науки: предмет, метод, функции.
11. Философские проблемы науки и методы их исследования.
12. Социально-психологические основания научной деятельности.
13. Философские основания и проблемы социального познания.
14. Человек как предмет комплексного философско-научного исследования.
15. Философские проблемы управления научным коллективом
16. Основные проблемы современной философии науки.
17. Типология представлений о природе философии науки.
18. Философия науки как историческое социокультурное знание.
19. Философия науки и близкие ей области науковедения.
20. Социологический подход к исследованию развития науки
21. Место науки в культуре техногенной цивилизации.
22. Особенности науки как особой сферы познавательной деятельности.
23. Наука и культура: механизм взаимодействия.
24. Наука как особая сфера культуры.
25. Изменение базисных ценностей науки в традиционалистской и техногенной традиции;
26. Функции науки в жизни общества.
27. Особенности науки как социального института;
28. Наука и экономика.
29. Наука и власть.
30. Наука и общество: формы взаимодействия.
31. Эволюция способов трансляции научного знания.
32. Проблемы государственного регулирования науки.
33. Научное и вненаучное знание.
34. Роль науки в современном образовании и формировании личности.
35. Соотношение науки и философии.
36. Наука и искусство как формы познания мира.
37. Наука и игра, их роль в познании мира.
38. Наука и обыденное познание.
39. Научная деятельность и ее структура.
40. Научная рациональность, ее основные характеристики.
41. Философские основания науки, их виды и функции.

42. Механизм и формы взаимосвязи конкретно-научного и философского знания.
43. Наука и глобальные проблемы человечества.
44. Естественно-научная и гуманитарная культура.
45. Проблемы развития современной российской науки.
46. Возникновение античной науки: атомистическая научная программа.
47. Математическая программа в античной науке.
48. Судьба античных научных программ в Средние века.
49. Формирование науки Нового времени в трудах Галилея.
50. Научная программа Ньютона.
51. Теория относительности А. Эйнштейна и становление неклассической науки.
52. Арабская наука и ее роль в развитии европейской культуры.
53. Социально-исторические предпосылки и специфические черты средневековой науки.
54. Исследование феномена науки и ее соотношения с философией в «Метафизике» и «Физике» Аристотеля.
55. Учение Ф. Бэкона о науке и ее роли в прогрессе человеческого общества. («Новый Органон»).
56. Р. Декарт о науке и методе научного исследования («Рассуждение о методе»).
57. Учение Г. Лейбница о методе.
58. И. Кант об основаниях научного анализа и методологической функции метафизики («Критика чистого разума»).
59. Г. Гегель о философии как «науке наук» и роли диалектического метода в конструировании научного знания («Энциклопедия философских наук», т. 1).
60. С. Булгаков о науке и прогрессе («Философия хозяйства»: природа науки; основные проблемы теории прогресса).
61. В. Вернадский о науке и ее роли в становлении ноосферы («О науке», «Научная мысль как планетное явление»).
62. Г. Риккерт о науке («Науки о природе и науки о культуре»).
63. М. Хайдеггер о науке нового времени и технике как судьбе европейского человечества («Наука и осмысление»).
64. Учение Х. Ортеги-и-Гассета о науке и технике («Положение науки и исторический разум»).
65. М. Вебер о науке и «рационализации» мира («Наука как призвание и профессия»).
66. Г. Гадамер о научном познании («Истина и метод»).

67. А. Уайтхед о науке и современной цивилизации («Избранные работы по философии»).
68. Д. Бернал о роли науки в жизни общества («Наука в истории общества»).
69. Б. Рассел о научном познании («Человеческое познание», «Философия логического атомизма»).
70. Неопозитивизм Л. Витгенштейна («Логико-философский трактат»).
71. Р. Карнап о философии и науке («Философские основания физики»).
72. Роль конструирования в математическом познании (Г.Б. Лейбниц).
73. Скептицизм и наука (Д. Юм).
74. Рождение культа науки в эпоху просвещения (А. Тюрго, Ж. Кондорсе).
75. История науки в философии Ж.Ж. Руссо.
76. Первый позитивизм как философия науки. (О. Конт, Г. Спенсер).
77. Критика науки в «философии жизни» Ф. Ницше, А. Бергсона.
78. Проблема науки в неокантианстве.
79. Образ науки в русской философии.
80. Философия русского космизма.
81. Философские проблемы теории относительности.
82. Взаимодействие науки и философии в русской культуре.
83. Взаимодействие эксперимента и теории в их развитии.
84. Научное предвидение, его формы и возможности.
85. Виды научных гипотез и их эвристическая роль.
86. Гносеологические проблемы научного прогнозирования.
87. Научная идея, ее социокультурная и гносеологическая обусловленность.
88. Структура и функции научной теории.
89. Проблема истины в научном познании.
90. Идеалы и нормы научного познания.
92. Научные законы и их классификация
91. Научная картина мира и стиль научного мышления.
92. Научные законы и их классификация
93. Основные философские парадигмы в исследовании науки.
94. Проблема преемственности в развитии научных теорий
95. Философские основания науки и их виды.
96. Проблемы и перспективы современной герменевтики.
97. Структурализм как междисциплинарная научная парадигма.
98. Эволюционная эпистемология К. Поппера.
99. Развитие науки как смена парадигм (Т. Кун).
100. Структура научно-исследовательских программ (И. Лакатос).
101. Методологический анархизм П. Фейерабенда.
102. Эпистемология неявного знания М. Полани.
103. Научные революции и смена типов научной рациональности.
104. Постмодернистская философия науки.
105. Системный метод познания в науке и требования системного метода.
106. Понятие научной революции и ее виды.
107. Наука и глобальные проблемы современного человечества.

108. Роль и функции науки в инновационной экономике.
109. Неклассическая наука и ее особенности.
110. Главные характеристики современной постнеклассической науки.
111. Философско-социологические проблемы развития техники.
112. Традиции и революции в истории науки.
113. Основные проблемы современной философии техники.
114. Наука и техника, эволюция взаимоотношений.
115. Техника как специфическая форма культуры
116. Техногенная цивилизация и философское осмысление ее судеб.

### **Примерные тестовые задания**

#### 1. Значение понятия «наблюдение»:

- а) фиксации информации
- б) преднамеренное и направленное восприятие объекта познания с целью получить информацию о нем
- в) количественное сравнение величин одного и того же качества
- г) вмешательство исследователя в протекание изучаемого процесса с целью получить дополнительные знания

#### 2. Значение понятия «описание»:

- а) фиксации информации
- б) преднамеренное и направленное восприятие объекта познания с целью получить информацию о нем
- в) количественное сравнение величин одного и того же качества
- г) вмешательство исследователя в протекание изучаемого процесса с целью получить дополнительные знания

#### 3. Значение понятия «измерение»:

- а) фиксации информации
- б) преднамеренное и направленное восприятие объекта познания с целью получить информацию о нем
- в) количественное сравнение величин одного и того же качества
- г) вмешательство исследователя в протекание изучаемого процесса с целью получить дополнительные знания

#### 4. Значение понятия «эксперимент»:

- а) фиксации информации
- б) преднамеренное и направленное восприятие объекта познания с целью получить информацию о нем
- в) количественное сравнение величин одного и того же качества
- г) вмешательство исследователя в протекание изучаемого процесса с целью получить дополнительные знания

5. Революционный переворот в естествознании на рубеже XIX XX вв. начался с

- а) физики
- б) химии
- в) биологии
- г) математики

6. Компьютерная революция происходит

- а) в середине XX века
- б) на современном этапе
- в) в последней трети XX века
- г) в первой трети XX в

7. Телекоммуникационная революция происходит

- а) в середине XX века
- б) на современном этапе
- в) в последней трети XX века
- г) в начале XX века

8. Биотехнологическая революция происходит

- а) в середине XX века
- б) на современном этапе
- в) в последней трети XX века
- г) в начале XX века

9. Лидерами постнеклассической (постмодернистской) науки становятся

- а) биология, экология, глобалистика
- б) физика, математика, химия
- в) история, археология, этнография
- г) философия, логика, политология

10. Человеческая деятельность, обособленная в процессе разделения труда и направленная на получение новых знаний – это

- а) наука
- б) философия
- в) история
- г) культурология

11. Мысль, выделяющая и обобщающая предметы на основе указания на их существенные и необходимые свойства

- а) Умозаключение
- б) Суждение
- в) Понятие
- г) Силлогизм

12. Знание, соединенное с верой в него, есть...

- а) Паранаука;
- б) Рассуждение;
- в) Убеждение;
- г) Мнение.

13. Форма мышления, в которой отражается наличие связи между предметом и его признаком, между предметами, а также факт существования предмета

- а) Суждение
- б) Понятие
- в) Восприятие
- г) Ощущение

14. Форма эмпирического познания

- а) Суждение
- б) Гипотеза
- в) Факт
- г) Проблема

15. Утверждение, основанное на объединении множества родственных фактов

- а) Гипотетический мультиплет
- б) Теоретический закон
- в) Эмпирическое обобщение
- г) Рациональный синтез

16. Научное допущение, предположение, нуждающееся в дополнительном обосновании

- а) Умозаключение
- б) Гипотеза
- в) Верификация
- г) Интерпретация

17. Высшая форма организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях определённой области действительности

- а) Апория
- б) Эмпирический базис
- в) Парадигма
- г) Теория

18. К важнейшим функциям научной теории можно отнести

- а) Коммуникативную

- б) Эмоциональную
- в) Побудительную
- г) Систематизирующую

19. Научная гипотеза относится к

- а) Концептуальным средствам познания
- б) Техническим средствам познания
- в) Трансцендентным средствам познания
- г) Физиологическим средствам познания

20. Произведение общего вывода на основе обобщения частных посылок

- а) Индукция
- б) Синтез
- в) Абстрагирование
- г) Дедукция

21. Истина – это:

- а) то, что является общепринятым;
- б) то, что приносит конкретную пользу;
- в) результат соглашения между учеными;
- г) объективное содержание наших знаний.

22. Тезис: «Знание – сила», выражает основную идею философии:

- а) Аристотеля,
- б) Бэкона,
- в) Декарта,
- г) Спинозы.

23. Основным источником истинных (то есть, объективных, достоверных и

точных) знаний о природе Р.Декарт считал:

- а) ощущения,
- б) наблюдения,
- в) разум,
- г) опыт.

24. Философское учение, отрицающее возможность адекватного познания

объективной истины – это:

- а) идеализм,
- б) герменевтика,
- в) агностицизм,
- г) алогизм.

25. «Человек – всего лишь тростник, слабейшее из созданий природы, но он тростник мыслящий». Величие и достоинство человека, в отличие от всего остального, – в его мысли, в способности ощутить собственные границы, осознать свою слабость, ничтожество и трагический удел. Эти мысли принадлежат:

- а) Френсису Бэкону;
- б) Рене Декарту;
- в) Мишелю Монтеню;
- г) Блезу Паскалю.

26. Признаки, характерные для гуманитарных наук:

- д) субъективность;
- е) однозначность и строгость языка;
- ж) эмпирическая проверяемость;
- з) математичность

27. Когда возникла современная наука?

- д) в конце XIX века;
- е) примерно в V веке до н.э. в Древней Греции;
- ж) в период позднего средневековья XII-XIV вв.;
- з) в XVI-XVII веках;

28. Процесс перехода от общих посылок к заключениям о частных случаях

- а) Дедукция
- б) Индукция
- в) Синтез
- г) Абстрагирование

29. Мысленное или реальное разложение объекта на составные элементы

- а) Анализ
- б) Абстрагирование
- в) Синтез
- г) Индукция

30. Процедура мысленного расчленения целого на части

- а) Дедукция
- б) Индукция
- в) Анализ
- г) Синтез

31. Соединение выделенных в анализе элементов изучаемого объекта в единое целое

- а) Синтез
- б) Абстрагирование
- в) Аналогия
- г) Индукция

32. Метод, не применяющийся в научно-техническом познании

- а) Комбинационно-синтезирующий
- б) Герменевтический
- в) Эксперимент
- г) Анализ

33. Метод приближенных вычислений наиболее широко используется в

- а) Гуманитарных науках
- б) Естественных науках
- в) Технических науках
- г) Математических науках

34. Выявление причинно-следственных связей, подведение единичных явлений под общий закон характерно для

- а) Понимания
- б) Объяснения
- в) Верификации
- г) Описания

35. Метод эмпирической индукции разработал:

- а) Р. Декарт;
- б) Г. Гегель;
- в) Ф. Бэкон;
- г) Г. Лейбниц.

36. Метод рациональной дедукции разработал:

- а) Р. Декарт;
- б) Ф. Бэкон;
- в) Г. Гегель;
- г) Г. Лейбниц.

37. Принцип верификации как главный критерий научной обоснованности

высказываний сформулировал:

- а) Л. Витгенштейн;
- б) И. Лакатос;
- в) К. Поппер;
- г) Б. Рассел.

38. Познавательный процесс, который определяет количественное отношение измеряемой величины к другой, служащей эталоном, стандартом, называется:

- а) Моделирование;
- б) Сравнение;
- в) Измерение;
- г) Идеализация.

39. Метод фальсификации для отделения научного знания от ненаучного предложил использовать:

- а) Б. Рассел;
- б) Р. Карнап;
- в) К. Поппер;
- г) И. Лакатос.

40. Небольшой по объему источник, содержащий популяризированный текст в адаптированном для понимания неспециалиста виде, называется:

- а) Книга;
- б) Брошюра;
- в) Монография;
- г) Словарь.

### **Темы рефератов**

1. Место и специфика истории технических наук как направления в истории науки и техники.
2. Основные периоды в истории развития технических знаний.
3. Техничко-технологические знания в строительной и ирригационной практике периода Древних царств (Египет, Месопотамия).
4. Развитие античной механики в Александрийском музееоне.
5. Начала научно-технических знаний в трудах Архимеда.
6. Техническое наследие античности в трактате Марка Витрувия "Десять книг об архитектуре".
7. Ремесленные знания и механические искусства в Средние века (V - XIV вв.)
8. Инженерные исследования и проекты Леонардо да Винчи.
9. Горное дело и металлургия в трудах Г. Агриколы и В. Берингуччо.
10. Фортификация и артиллерия как сферы развития инженерных знаний в VI-VII вв.
11. Великие географические открытия и развитие прикладных знаний в навигации и картографии.
12. Френсис Бэкон и идеология "индустриальной науки".
13. Галилео Галилей и инженерная практика его времени.

14. Техническая практика и ее роль в становлении экспериментального естествознания в XVIII веке.
15. Организационное оформление науки и инженерии Нового времени.
16. Вклад М.В. Ломоносова в горное дело и металлургию.
17. Гидротехника, кораблестроение и становление механики жидкости в XVIII веке.
18. Научные и практические предпосылки создания универсального теплового двигателя.
19. Паровой двигатель и становление термодинамики в XIX веке.
20. Возникновение технологии как системы знаний о производстве в конце XVIII - начале XIX веков.
21. Парижская политехническая школа и формирование научных основ машиностроения.
22. Развитие теории и практики в архитектуре и строительстве XVIII - XIX веках.
23. Формирование научных основ металлургии в XIX веке.
24. Становление и развитие инженерного образования в XVIII - XIX веках.
25. Научная школа машиноведения МГТУ: история и современность.
26. И.Л. Вышнеградский и отечественная школа машиностроения.
27. Классическая теория сопротивления материалов – от Галилея до начала XX века.
28. История отечественной теплотехнической школы.
29. А.Н. Крылов – основатель школы отечественного кораблестроения.
30. В.Г. Шухов – универсальный инженер.
31. Создание научных основ космонавтики. Значение идей К.Э. Циолковского.
32. Создание теоретических и экспериментальных основ аэродинамики. Вклад отечественных ученых Н.Е. Жуковского, С.А. Чаплыгина и др.
33. Развитие машиноведения и механики машин в трудах отечественных ученых.
34. Становление и развитие технических наук электротехнического цикла в XIX - первой половине XX века.
35. Развитие математического аппарата электротехники в конце XIX - первой трети XX века.
36. Создание теоретических основ радиотехники. Идеи и достижения отечественных исследователей.
37. Технические науки в Российской академии наук: история Отделения технических наук.
38. История радиолокации и инженерные предпосылки формирования кибернетики.
39. Создание транзистора и становление научно-технических основ микроэлектроники.
40. Атомный проект СССР и формирование системы новых фундаментальных, прикладных и технических дисциплин.

41. Развитие теоретических принципов лазерной техники. Вклад Л.М. Прохорова и И.Г. Басова.
42. Вклад в решение научно-технических проблем освоения космического пространства С.П. Королева, М.В. Келдыша и др.
43. Системное проектирование и развитие системотехнических знаний в XX веке.
44. Этапы компьютеризации инженерной деятельности в XX веке.

### **Требования к рефератам**

1. Оформление: шрифт Times New Roman 14, интервал 1,5, выравнивание по ширине; поля: слева – 3, справа, сверху и снизу – 2
2. Нумерация страниц внизу по центру, первая страница не нумеруется.
3. Структура реферата: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы.
4. В списке использованных источников не менее 10 наименований, из них не менее 70% не старше 10 лет.
5. Объем 22-24 стр.
6. К реферату прилагается рецензия, подписанная научным руководителем.

### **Вопросы к экзамену**

1. Три аспекта бытия науки.
2. Предмет философии науки.
3. Основные концепции развития науки.
4. Концепции развития науки К.Поппера, Г.Куна.
5. Концепции развития науки И.Лакатоса, П.Фейерабенда, М.Полани.
6. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки.
7. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности.
8. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности.
9. Особенности научного познания.
10. Наука и философия.
11. Наука и искусство.
12. Роль науки в современном образовании и формировании личности.
13. Функции науки в жизни общества.
14. Преднаука и наука в собственном смысле слова.
15. Две стратегии порождения знаний.
16. Формирование науки как профессиональной деятельности.
17. Возникновение дисциплинарно организованной науки.
18. Формирование технических наук.
19. Становление социальных и гуманитарных наук.

20. Структура научного знания (познания).
21. Эмпирический и теоретический уровни знания (познания), критерии их различения.
22. Структура эмпирического знания (познания).
23. Структура теоретического знания (познания).
24. Основания науки.
25. Идеалы и нормы как основания науки.
26. Научная картина мира как основание науки. Функции научной картины мира.
27. Философские основания науки.
28. Формы научного познания.
29. Методы научного познания и их классификация.
30. Динамика науки как процесс порождения нового знания.
31. Проблема и проблемная ситуация в науке.
32. Научные традиции и новации, их взаимодействия.
33. Научные революции как перестройка оснований науки.
34. Научные революции и основные этапы развития науки.
35. Глобальные революции и типы научной рациональности.
36. Главные характеристики современной постнеклассической науки.
37. Современные процессы дифференциации и интеграции наук.
38. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований.
39. Роль синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах.
40. Взаимосвязь внутринаучных и социальных ценностей как условие развития современной науки.
41. Сближение естественных и социально-гуманитарных наук как особенность современной науки.
42. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце 20 – начале 21 веков.
43. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.
44. Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере.
45. Постнеклассическая наука. Проблема сциентизма и антисциентизма.
46. Наука и паранаука.
47. Наука как социальный институт.
48. Историческое развитие способов трансляции научных знаний.
49. Научные сообщества. Научные школы. Подготовка научных кадров.
50. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема государственного регулирования науки.
51. Философия техники. Проблемы смысла и сущности техники.
52. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники.
53. Ступени рационального обобщения в технике.
54. Основные концепции взаимоотношения науки и техники.
55. Техника и технические науки.

56. Специфика естественных и технических наук.
57. Технические теории.
58. Специфика соотношения эмпирического и теоретического уровней в технической теории.
59. Особенности неклассических научно-технических дисциплин.
60. Современный этап развития инженерной деятельности.
61. Социальная оценка техники как прикладная философия техники.
62. Оценка техники как особая отрасль междисциплинарных исследований.
63. Философия техники и методология технических наук.
64. Линейная и эволюционная модели развития техники.
65. Техника как предмет исследования естествознания.
66. Фундаментальные исследования в технических науках.
67. Особенности социотехнического проектирования.
68. Этические проблемы техники.
69. Сущность и уровни технического знания.
70. Методы познания технических объектов.
71. Техника как системный феномен.
72. Технология и техника: взаимосвязь и различие.
73. Специфика инженерной деятельности. Теоретический уровень инженерной деятельности.
74. Динамика и ориентиры технического прогресса.
75. Сущность НТР и ее основные направления.
76. Технические знания древности и античности до V в. н. э.
77. Технические знания в Средние века (V–XIV вв.).
78. Возникновение взаимосвязей между наукой и техникой. Технические знания эпохи Возрождения (XV–XVI вв.).
79. Научная революция XVII в.: становление экспериментального метода и математизация естествознания как предпосылки приложения научных результатов в технике.
80. Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII – первая половина XIX вв.)
81. Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX – первая половина XX в.
82. Эволюция технических наук во второй половине XX в. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике.

## Ключи (ответы) к тестовым заданиям для самопроверки

Тестовые задания	№ ответа				
	а	б	в	г	д
1	-	+	-	-	-
2	+	-	-	-	-
3	-	-	+	-	-
4	-	-	-	+	-
5	+	-	-	-	-
6	-	-	+	-	-
7	-	+	-	-	-
8	-	-	-	+	-
9	+	-	-	-	-
10	+	-	-	-	-
11	-	-	+	-	-
12	-	-	+	-	-
13	+	-	-	-	-
14	-	-	+	-	-
15	-	-	+	-	-
16	-	+	-	-	-
17	-	-	-	+	-
18	-	-	-	+	-
19	+	-	-	-	-
20	+	-	-	-	-
21	-	-	-	+	-
22	-	+	-	-	-
23	-	-	+	-	-
24	-	-	+	-	-
25	+	-	-	-	-
26	+	-	-	-	-
27	-	-	-	-	+
28	+	-	-	-	-
29	+	-	-	-	-
30	-	+	-	-	-
31	+	-	-	-	-
32	-	+	-	-	-
33	-	-	-	+	-
34	-	+	-	-	-
35	-	-	+	-	-
36	+	-	-	-	-
37	-	-	+	-	-
38	-	-	+	-	-
39	-	-	+	-	-
40	-	+	-	-	-

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА**

**КАФЕДРА ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**Романов В.В.**

**Методические рекомендации для практических занятий  
по дисциплине «Иностранный язык»  
по направлению подготовки**

**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудо-  
вание в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

**Рязань, 2021 г.**

Методические рекомендации для практических занятий по дисциплине «Иностранный язык» для аспирантов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Разработчик доцент кафедры гуманитарных дисциплин

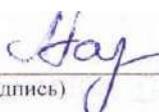
  
(подпись) \_\_\_\_\_ Романов В.В.  
(Ф.И.О.)

Методические рекомендации обсуждены на заседании кафедры.

Протокол «31» мая 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

(кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## Оглавление

<b>Аспирант и иностранный язык.....</b>	<b>4</b>
<b>Вступительный экзамен по иностранному языку в аспирантуру.....</b>	<b>5</b>
Примерные тексты для чтения и перевода на вступительном экзамене в аспирантуру.....	6
Примерные тексты для реферирования статьи на вступительном экзамене в аспирантуру.....	8
Типовые предложения для составления рассказа о себе.....	9
<b>Экзамен кандидатского минимума по иностранному языку.....</b>	<b>11</b>
Требования к реферату.....	12
<b>ГРАММАТИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК</b>	
Английский язык.....	15
Немецкий язык.....	25
Русский язык.....	47
Список использованной литературы.....	54

## АСПИРАНТ И ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Кто такой аспирант? – Правильно, молодой ученый, – скажет большинство из нас. А кто такой ученый? На наш взгляд, это – не только тот, кто сведущ в какой-нибудь науке, например, математике или истории. Прежде всего, это – глубоко образованный человек с широким кругозором. Но высокообразованного человека трудно представить без знания иностранного языка, тем более в современном обществе, которому присуща массовая глобализация всех сторон жизни, в том числе и науки, которая в большинстве своих областей предполагает общение с иностранными коллегами, участие в международных научных конференциях, публикацию результатов исследований за рубежом и знакомство с работами иностранных авторов. Все это, вне всякого сомнения, требует владения иностранным языком на достойном уровне.

Если театр начинается с вешалки, то наука – с аспирантуры. Неслучайно в нашей стране одним из условий поступления в нее является **сдача вступительного экзамена по иностранному языку**. Кроме того, в процессе обучения в аспирантуре или работы над кандидатской диссертацией в порядке соискательства необходимо также сдать **кандидатский экзамен по иностранному языку**, для допуска к которому, в свою очередь, необходимо также выполнить ряд условий. Вот об этом мы сейчас и поговорим.

Согласно существующим требованиям Высшей Аттестационной Комиссии России, сдача кандидатских экзаменов необходима для получения права на защиту кандидатской диссертации, т.е., говоря иными словами, права на ведение научной деятельности в полном масштабе. Но, как показывает практика, ведение исследовательской работы вряд ли можно назвать полноценным, если исследователь не владеет иностранным языком. Тем более, что сейчас в Президиуме ВАК РФ активно обсуждается вопрос о том, что для защиты докторской диссертации, возможно, потребуется отзыв зарубежного оппонента, что, само собой, предполагает возможность общения с ним на иностранном языке. А в области медицины уже на современном этапе практикуются on-line – консультации с иностранными специалистами, особенно в области хирургии и трансплантологии.

Так как же ведется контроль за овладением иностранными языками в аспирантуре? Так же, как и в иных учебных заведениях: от простого к сложному. Так, например, для допуска к вступительному экзамену в аспирантуру, в отличие от кандидатского экзамена, не требуется соблюдения каких-либо условий, кроме предоставления стандартного пакета документов и личного заявления. В то время как для допуска к кандидатскому экзамену требуется написание реферата по исследуемой проблематике, который рассматриваются кафедрой иностранных языков, принимающей решение о допуске к экзамену.

Итак, из чего же состоят эти экзамены? И вступительный, и кандидатский экзамены предполагают три этапа: первый – чтение иностранного текста и письменный перевод со словарем. Как правило, на такое задание отводится примерно 15-20 минут, затем следует устный перевод текста научного характера (в зависимости от специальности) без словаря в присутствии экзаменатора. И, наконец, после этого следует собеседование с экзаменатором на иностранном языке на предложенную им тематику. Например, на тему “Places of Interests

in Moscow” (“Достопримечательности Москвы») или “Visiting the Public Library” («Посещение публичной библиотеки»). То есть, эти экзамены во многом схожи. Разница лишь в размере предлагаемых текстов и сложности предложенной темы для беседы (на кандидатском экзамене тексты больше по размеру, сложнее в силу наличия терминологической лексики и менее адаптированы для русскоязычного читателя).

Согласно принятым правилам, подготовка аспирантов по иностранным языкам включает в себя специальный учебный курс, рассчитанный на 100 академических часов (36 часов – практические занятия и 64 часа – самостоятельная работа), а формой аттестации как раз и служит написание и сдача реферата и, собственно, сам кандидатский экзамен. А это время аспиранты слушают лекции по грамматике, морфологии, синтаксису, стилистике иностранного языка, а в ходе практических занятий приобретают дополнительные навыки лексико-грамматической компетенции, а также устной и письменной речевой коммуникации. В ходе подобных занятий подбирается тема реферата, рекомендуется литература на иностранном языке, а работа над рефератом, как правило, соответствует избранной тематике диссертационного исследования и проводится под контролем преподавателя кафедры иностранных языков (иногда во взаимодействии с научным руководителем).

Безусловно, **кандидатские экзамены** – это серьезный шаг в жизни человека, своего рода «увертюра» его научной карьеры. Однако не стоит «сгущать краски»: сдать кандидатские экзамены можно, и причем сдать вполне успешно. Главное здесь – надлежащая подготовка, в то же время подкрепленная уверенностью в своих силах и способностях и лишенная ненужного страха и паники. Итак, поговорим обо всем по порядку.

## **ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ ЭКЗАМЕН ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В АСПИРАНТУРУ**

Сдача вступительного экзамена в аспирантуру предполагает ответ на три вопроса:

1. Чтение, письменный перевод со словарем на родной язык оригинального текста по специальности. Объем – 1500 печ. знаков (письменный перевод) или 2500 печ. знаков (устный перевод). Время на подготовку - 45 минут. Форма проверки – чтение части текста вслух, выборочная проверка подготовленного перевода.

2. Реферирование статьи по специальности. Объем – 500 знаков. Время подготовки – 5 минут.

3. Беседа на иностранном языке по вопросам, связанным с биографией, интересами соискателя и планами на будущее.

### **Задание 1**

#### **Примерные тексты для чтения и перевода на вступительном экзамене в аспирантуру**

**Text 1 (английский).** An electric motor uses electrical energy to produce mechanical energy, usually through the interaction of magnetic fields and current-

carrying conductors. The reverse process, producing electrical energy from mechanical energy, is accomplished by a generator or dynamo. Traction motors used on vehicles often perform both tasks. Electric motors can be run as generators and vice versa, although this is not always practical. Electric motors are ubiquitous, being found in applications as diverse as industrial fans, blowers and pumps, machine tools, household appliances, power tools, and disk drives. They may be powered by direct current (for example a battery powered portable device or motor vehicle), or by alternating current from a central electrical distribution grid. The smallest motors may be found in electric wristwatches. Medium-size motors of highly standardized dimensions and characteristics provide convenient mechanical power for industrial uses. The very largest electric motors are used for propulsion of large ships, and for such purposes as pipeline compressors, with ratings in the thousands of kilowatts. Electric motors may be classified by the source of electric power, by their internal construction, and by their application.

The physical principle of production of mechanical force by the interactions of an electric current and a magnetic field was known as early as 1821. Electric motors of increasing efficiency were constructed throughout the 19th century, but commercial exploitation of electric motors on a large scale required efficient electrical generators and electrical distribution networks.

To reduce the electric energy consumption from motors and their associated carbon footprints, various regulatory authorities in many countries have introduced and implemented legislation to encourage the manufacture and use of higher efficiency electric motors. A well-designed motor can convert over 90% of its input energy into useful power for decades. When the efficiency of a motor is raised by even a few percentage points, the savings, in kilowatt hours (and therefore in cost), are enormous. The electrical energy efficiency of a typical industrial induction motor can be improved by: 1) reducing the electrical losses in the stator windings (e.g., by increasing the cross-sectional area of the conductor, improving the winding technique, and using materials with higher electrical conductivities, such as copper), 2) reducing the electrical losses in the rotor coil or casting (e.g., by using materials with higher electrical conductivities, such as copper), 3) reducing magnetic losses by using better quality magnetic steel, 4) improving the aerodynamics of motors to reduce mechanical windage losses, 5) improving bearings to reduce friction losses, and 6) minimizing manufacturing tolerances.

**Text 2 (немецкий). Die Bedeutung des Automobils** basiert auf der Mobilität und der Flexibilität, die es seinen Nutzern ermöglicht. Bis ins 19. Jahrhundert gab es nur wenige Fortbewegungsmittel, zum Beispiel die Kutsche oder das Pferd. Die Verbreitung der Eisenbahn steigerte zwar die Reisegeschwindigkeit, aber man war an Fahrpläne und bestimmte Haltepunkte gebunden. Erst das Automobil ermöglichte eine universelle, individuelle und motorisierte Fortbewegung sowie den flexiblen schnellen Gütertransport. In den 1960er Jahren herrschte eine eigentliche Euphorie, woraus eine vorherrschende Meinung entstand, der gesamte Lebensraum müsse der Mobilität untergeordnet werden. Schon in den 1970er Jahren wurden einige solche Projekte jedoch gestoppt. Die Emissionen aus dem Verkehr steigen auch im 2011 immer noch und im Gegensatz zu den Brennstoffen können die vereinbarten Ziele zum Klimaschutz bei den Treibstoffen (in der Schweiz) nicht erfüllt werden.

Insgesamt waren zum 1. Januar 2004 49.648.043 Automobile in Deutschland zugelassen. Im Vergleich mit Fußgängern und Fahrrädern, aber auch mit Bussen und Bahnen hat das Auto einen höheren Platzbedarf. Im ländlichen Raum ist dies meist unproblematisch, in Ballungsgebieten führt dies jedoch zu Problemen durch Staus und Bedarf an öffentlichen Flächen, wobei sich auch die eigentlichen Vorteile des Automobils auflösen; gemäß der Studie aus dem *Zug der Ideen* beträgt die Durchschnittsgeschwindigkeit in Städten 19 km/h, das ist kaum mehr als mit dem Fahrrad erreichbar ist.

Der Güterverkehr auf der Straße ist ein elementarer Bestandteil der heutigen Wirtschaft. So erlaubt es die Flexibilität der Nutzfahrzeuge, leicht verderbliche Waren direkt zum Einzelhandel oder zum Endverbraucher zu bringen. Mobile Baumaschinen übernehmen heute einen großen Teil der Bauleistungen. Die Just-in-time-Produktion ermöglicht einen schnelleren Bauablauf. Beton wird in Betonwerken gemischt und anschließend mit Fahrmischern zur Baustelle gebracht, mobile Betonpumpen ersparen den Gerüst- oder Kranbau.

**Текст 3 (русский).** Важность автомобиля основана на мобильности и гибкости, которые он предоставляет своим пользователям. До XIX века было всего несколько транспортных средств, например, карета или лошадь. Хотя распространение железной дороги увеличивало крейсерскую скорость, но оно было связано с расписаниями и определенными точками останова. Только автомобиль сделал возможным универсальный, индивидуальный и моторизованный транспорт, а также гибкую и быструю транспортировку грузов. В 60-х годах произошла настоящая эйфория, из которой сложилось мнение, что все живое пространство должно быть подчинено мобильности. Однако в 70-е годы некоторые такие проекты были прекращены. Выбросы от транспорта будут продолжать расти в 2011 году и, в отличие от топлива, согласованные цели по защите климата для топлива (в Швейцарии) не могут быть удовлетворены.

По состоянию на 1 января 2004 года в Германии было зарегистрировано 49648043 автомобиля. По сравнению с пешеходами и велосипедами, но также с автобусами и поездами, автомобиль имеет более высокую потребность в пространстве. В сельских районах это, как правило, не проблематично, но в условиях конфликтов это приводит к проблемам, связанным с перегрузкой и спросом на общественные места, которые также растворяют фактические выгоды автомобиля; согласно исследованию из последовательности идей, средняя скорость в городах 19 км / ч, что немного больше, чем можно добраться на велосипеде.

Грузовые перевозки на дороге являются элементарной частью сегодняшней экономики. Таким образом, гибкость коммерческих транспортных средств позволяет скоропортящимся товарам доставляться непосредственно розничным торговцам или конечным пользователям. Мобильные строительные машины сегодня занимают большую часть строительных работ. Быстрое производство позволяет ускорить процесс строительства. Beton смешивается на бетонных заводах, а затем доставляется на строительную площадку с помощью автобетоносмесителей, мобильные бетононасосы экономят строительные леса или строительство кранов.

## Задание 2

### Примерные тексты для реферирования статьи на вступительном экзамене в аспирантуру

**Text 1 (английский).** An **aircraft** is a vehicle that is able to fly by gaining support from the air, or, in general, the atmosphere of a planet. It counters the force of gravity by using either static lift or by using the dynamic lift of an airfoil, or in a few cases the downward thrust from jet engines.

Although rockets and missiles also travel through the atmosphere, most are not considered aircraft because they do not have wings and rely on rocket thrust as the primary means of lift.

The human activity that surrounds aircraft is called *aviation*. Crewed aircraft are flown by an onboard pilot, but unmanned aerial vehicles may be remotely controlled or self-controlled by onboard computers.

**Text 2 (немецкий).** Ein **Traktor** (Mehrzahl Traktoren, von lateinisch *trahere* ‚ziehen‘) oder Schlepper ist eine Zugmaschine, die in erster Linie in der Landwirtschaft zum Zug, aber auch zum Antrieb landwirtschaftlicher Maschinen benutzt wird. Traktoren werden außerhalb der Landwirtschaft in der Forstwirtschaft, bei Kommunalbetrieben, im Gartenbau, auf Flughäfen und im Bauwesen (Straßenbau, Erdbewegung, Garten- und Landschaftsbau) verwendet. In Nord- und Mitteldeutschland werden Traktoren auch mit dem Begriff Trecker bezeichnet, der aus dem plattdeutschen Wort *trecken* („ziehen“) abgeleitet ist. Im süddeutschen Raum wird als Synonym zu Traktor zuweilen auch der Begriff Bulldog verwendet. In Österreich und Deutschland lautet die amtliche verkehrsrechtliche Bezeichnung für einen Traktor Zugmaschine.

**Текст 3 (русский).** Трактор - это транспортное средство, которое используется в основном в сельскохозяйственной промышленности для транспортировки грузов, а также для подъема сельскохозяйственной техники. Тракторы используются вне сельского хозяйства в лесном хозяйстве, местных предприятиях, садоводстве, аэропортах и строительстве (дорожное строительство, землеройные работы, садоводство и озеленение). В северной и центральной Германии тракторы также упоминаются термином «трактор», который получен из низкоуровневого слова «ничья». В южногерманской области термин Бульдог иногда используется как синоним Трактора. В Австрии и Германии официальным обозначением дорожного движения для трактора является трактор.

## Задание 3

### Беседа на иностранном языке о биографии, интересах и планах на будущее

#### Типовые предложения для составления рассказа о себе (английский язык)

- 1) My name is ...
- 2) I was born on the ... of ... (January, March, September) 1990 (1989, 1980).
- 3) I am ... years old.

- 4) I live in Ryazan (Spask, Rybnoye...).
- 5) I have a family.
- 6) My family is large / not large.
- 7) It consists of my father, my mother, my brother, my sister and me.
- 8) My father's name is ... He is ... (42, 50, ...). He is a driver / a builder / an engineer...
- 9) My mother's name is ... She is ... (33, 40 ...). She is a teacher, a doctor, a business lady...
- 10) My sister's / brother's name is ... She / he is ... (10, 17, 25). She / he is a pupil, a student, an engineer.
- 11) I have many friends. My best friend's name is ...
- 12) I have a hobby. I like reading books / collecting stamps ... (I am fond of sports / football, basketball ..., gardening / reading).
- 13) Now let's pass to my biography.
- 14) I finished school number ... in ... (1980, 1990, 1995) with a gold / silver medal.
- 15) My favorite subjects at school were ...
- 16) In ... I entered the Agrotechnological University, the Department of Economics / Bookkeeping / Technology / Engineering / Automobiles / Agrotechnology / Vet Medicine and Biotechnology.
- 17) My favorite subjects at the University were ...
- 18) I graduated from the University in ... with the red diploma.
- 19) When I was a student I was interested in science / engineering / economics ...
- 20) So I decided to become a post graduate student.
- 21) My scientific leader is Professor ...
- 22) The theme of my dissertation (thesis) will be "..."
- 23) Thank you for your attention.

**Типовые предложения для составления рассказа о себе  
(немецкий язык)**

- 1) Ich heiÙe ...
- 2) Ich war am ... (Januar, Mrzt, September) 1990 (1989, 1980) geboren.
- 3) Ich bin ... Jahre alt.
- 4) Ich lebe in Rjasan (Spask, Ribnoye...).
- 5) Ich habe eine Familie.
- 6) Meine Familie ist groÙ / nicht groÙ.
- 7) Sie besteht aus meinen Vater, meine Mutter, meinen Bruder, meine Schwester, und mich.
- 8) Mein Vater heiÙt ... Er ist ... (42, 50, ...) Jahre alt. Er ist einen Autofahrer / Bauarbeiter / Ingenieur...
- 9) Meine Mutter heiÙt ... Sie ist ... (33, 40 ...) Jahre alt. Sie ist eine Lehrerin / Ärztin / Verkäuferin...
- 10) Meine Schwester / Mein Bruder heiÙt ... Sie / Er ist ... (10, 17, 25) Jahre alt. Sie / Er ist eine Schülerin / einen Schüler, eine Studentin / einen Student ...
- 11) Ich habe viele Freunde. Mein(e) besser Freund heiÙt ...
- 12) Ich habe ein Hobby. Ich lese viel / treibe Sport ... (Ich liebe FuÙball, Basketball ..., Gartenbau ...).

- 13) Ich kam aus der Schule in ... (1980, 1990, 1995).
- 14) Im Jahre ... gang ich auf die agrotechnischen Universität, ökonomisch / buchhalterisch / technologisch / ingenieurisch / autobahnisch / agrotechnisch / Veterinär und Biotechnologie Fakultät.
- 15) Meine beliebte Disziplin waren ...
- 16) Ich studierte im Jahre ... aus.
- 17) Wann war ich Student, interessierte ich mich für Wissenschaft.
- 18) Deshalb vornahm ich mich zu Aspirant sein.
- 19) Mein wissenschaftlicher Berater ist Professor ...
- 20) Das Thema meiner Dissertation ist "..."
- 21) Danke für die Achtung!

### **Типовые предложения для составления рассказа о себе (русский язык)**

- 1) Меня зовут ...
- 2) Я родился ... .. (январь, март, сентябрь) 1990 (1989, 1980).
- 3) Мне ... лет.
- 4) Я живу в Рязани (Спаске, Рыбном ...).
- 5) У меня семья.
- 6) Моя семья большая / не большая.
- 7) Она состоит из моего отца, моей матери, моего брата, моей сестры и меня.
- 8) Имя моего отца ... Ему ... (42, 50, ...). Он водитель / строитель / инженер ...
- 9) Имя моей матери ... Ей ... (33, 40 ...). Она учитель, врач, бизнес-леди ...
- 10) Имя моей сестры / брата ... Ей / ему ... (10, 17, 25). Она / он ученик, студент, инженер.
- 11) У меня много друзей. Моего лучшего друга зовут ...
- 12) У меня есть хобби. Мне нравится читать книги / собирать марки ... (Я увлекаюсь спортом / футболом, баскетболом ..., садоводством / чтением).
- 13) Теперь перейдем к моей биографии.
- 14) Я закончил школу ... в ... (1980, 1990, 1995) с золотой / серебряной медалью.
- 15) Мои любимые предметы в школе были ...
- 16) В ... Я поступил в .... университет, факультет экономики и менеджмента / технологический / инженерный / автодорожный / ветеринарной медицины и биотехнологий.
- 17) Мои любимые предметы в университете были ...
- 18) Я окончил университет в ... с красным дипломом.
- 19) Когда я был студентом, я интересовался наукой / инженерией / экономикой ...
- 20) Поэтому я решил стать аспирантом.
- 21) Мой научный руководитель - профессор ...
- 22) Тема моей диссертации будет «...»
- 23) Спасибо за внимание.

## ЭКЗАМЕН КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Сдаче экзамена по иностранному языку предшествует написание аспирантом или соискателем реферата по одной из тем в рамках специальности (направления подготовки).

Для написания реферата требуется найти материал на английском языке, который может быть представлен в книгах, журналах или сети Интернет (поисковые системы Google, Yahoo). Аспирант (соискатель) выполняет реферат на иностранном языке иноязычной научной литературы по специальности, которую он прочитал и письменный перевод реферата на русский язык. Объем реферата – 15 000 печатных знаков на иностранном языке + перевод.

Успешное выполнение реферата и его письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена. Качество перевода оценивается по зачетной системе.

### РЕФЕРАТ

**Структура реферата** следующая: титульная страница, текст переведенного на русский язык материала (Times New Roman, размер шрифта 14, междустрочный интервал 1,5; поля: слева – 3, справа, сверху и внизу - 2), далее идет текст на английском языке и список использованной литературы.

**РАБОТЫ МЕНЬШЕГО ОБЪЕМА К РАССМОТРЕНИЮ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ!**

*Образец титульной страницы*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИ-  
ВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА

КАФЕДРА ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН

РЕФЕРАТ по английскому (немецкому, русскому) языку на тему:

**(указание темы обязательно !)**

Выполнил аспирант (соискатель)

Иванов Иван Иванович

Рязань, 2016

**Обязательным элементом реферата является список использованной литературы**, включающий выходные данные источников информации на английском языке (автор, название, год издания, издательство, номер журнала, Интернет-ссылка и т.д.), а также словарь, которым пользовался аспирант или соискатель.

Для сдающих английский или немецкий язык запрещается включать в список использованной литературы источники информации типа V.A. Belyayev “Management”, Moscow, 2006. В противном случае Вы утверждаете, что читали книгу на английском языке, автором которой был русский автор. Согласитесь, это звучит странно. Для сдающих русский язык запрещается включать в список использованной литературы источники на английском и немецком языке.

Запрещается включать в список литературы источники только российских авторов.

**РЕФЕРАТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ПЕРЕВОД С ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА НА РУССКИЙ!** Аспиранты, утверждающие, что в ходе написания реферата они переводили найденные материалы с русского языка на английский, **ДО ЭКЗАМЕНА НЕ ДОПУСКАЮТСЯ.**

Аспиранты, сдающие экзамен по русскому языку как иностранному, готовят реферат, представляющий перевод текста с русского на английский (немецкий).

**Срок сдачи реферата – за 2 недели до даты экзамена кандидатского минимума.**

**Экзамен кандидатского минимума по иностранному языку содержит три вопроса:**

1. Чтение вслух и перевод специального текста со словарем (2500 знаков)
2. Чтение незнакомого текста (1000 знаков) и изложение его основной идеи на русском языке (1-2 ПРЕДЛОЖЕНИЯ).
3. Автобиографическое сообщение (объем 15-20 предложений)

Список вопросов к третьему заданию экзамена:

*Английский язык*

When did you graduate from the University?

What University did you graduate from?

What department did you graduate from?

What courses did you like best? Least? Why?

How did you rank at the University?

Have you got a diploma with high honours?

Do you feel that you have received a good general training?

When did you decide to take a- postgraduate course?

Why did you decide to take a postgraduate course?

Why do you think you will succeed in a postgraduate course?

How interested are you in research work?

What personal characteristics are necessary for success in your chosen field?

Are you going to take a full time or correspondence course?

How will you manage to support yourself while studying?

Will you find it difficult to live on your grant?

Do you live on your own or with your parents?

Are you single or married?

What do you do to keep you in good physical condition?

What are your strengths and weaknesses?

What leisure activities do you enjoy?  
Do you like to read? If you do what kind of books do you prefer?  
If you don't, why?  
You have got some friends, haven't you? What kind of a person is your closest friend?  
Which of your parents has had the most profound influence on you?  
Do you go in for extreme sports?  
Which of your college years was the most difficult?  
Have you ever had any difficulty in getting along with fellow students and professors?  
Did you enjoy your five years at the University?  
Have you ever been abroad?  
What do your parents do?  
Are there any scientists in your family or among your relatives?

### ***Немецкий язык***

Wie heißen Sie?  
Wohnort?  
Welche Hochschule haben Sie ablosviert?  
Erzählen Sie über Ihre Familie und Ihren Familienstand!  
Ihr Freunde- und Bekanntenkreis?  
Haben Sie Hobbys? Was machen Sie in Ihrer Freizeit gern?  
Arbeiten Sie? Wenn ja, dann erzählen Sie über Ihr berufliches Leben! Worin besteht für Sie der Sinn des Lebens?  
Kinder?  
Fremdsprachen?  
Alter?  
Was lesen Sie gern?  
Deutschsprachige Länder?  
Studentenkonferenz?  
Charakterzüge?  
Ihre starken und schwachen Seiten?  
Soziale Kompetenzen (Softskills)?  
Wofür würden Sie Ihr Leben riskieren?  
Was hätten Sie werden wollen, wenn Sie nicht das geworden wären, was Sie heute sind?  
Warum wissenschaftliche Tätigkeit?

### ***Русский язык***

Когда вы закончили университет?  
Какой университет вы закончили?  
На каком факультете вы учились?  
Какие курсы вам понравились больше всего? Наименее?  
Считаете ли вы, что получили хорошую общую подготовку?  
Когда вы решили поступать в аспирантуру?  
Почему вы решили поступать в аспирантуру?  
Насколько вы заинтересованы в исследовательской работе?

Вы живете самостоятельно или с родителями?  
Вы одиноки или женаты?  
Что вы делаете, чтобы держать вас в хорошем физическом состоянии?  
Каковы ваши сильные и слабые стороны?  
Какой досуг вам нравится?  
Вы любите читать? Какие книги вы предпочитаете?  
Если вы этого не делаете, почему?  
У тебя есть друзья, не так ли? Кто ваш самый близкий друг?  
Кто из ваших родителей оказал на вас самое глубокое влияние?  
Вы занимаетесь экстремальными видами спорта?  
Как давно вы в России?  
Вы когда-нибудь были за границей?

## ГРАММАТИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

### Артикль

В английском языке существует 3 артикля: неопределенный (A / AN), определенный (THE) и нулевой (иными словами артикль отсутствует). Артикль всегда относится к существительному и обычно ставится перед ним. Если существительное имеет определение, то артикль ставится не перед существительным, а перед определением.

Неопределенный артикль может иметь форму A или AN. Выбор формы зависит от звука, с которого начинается следующее за артиклем слово. Если следующее за артиклем слово начинается с согласного звука, неопределенный артикль имеет форму A. Если следующее за артиклем слово начинается с гласного звука, артикль имеет форму AN.

► **Неопределенный артикль** употребляется с **исчисляемыми существительными, стоящими в единственном числе**. Данный артикль употребляется в случае, если мы говорим о чем-то неизвестном, впервые. На место неопределенного артикля можно поставить одно из следующих слов: один, любой, каждый, всякий.

Устойчивые словосочетания, в которых всегда употребляется неопределенный артикль: *have a look (посмотреть!), have a good time, that's a pity (жаль), two times a week, ten times a year, in a hurry (торопиться), take a seat (сесть), for a long time (долгое время), in a quiet voice (тихим голосом), to tell a lie (лгать, говорить неправду)*.

► **Определенный артикль** употребляется в случаях, когда мы говорим о чем-то уже известном. Данный артикль может употребляться с существительными, как в единственном, так и во множественном числе. Определенный артикль употребляется только в случаях, когда оба собеседника (говорящий и слушающий) знают, о чем или о ком идет речь. На место определенного артикля можно поставить одно из следующих слов: данный, вот этот, именно этот.

Определенный артикль может употребляться в обобщающей (классифицирующей) функции. Например: *The horse is a beautiful animal* (в данном случае имеется в виду не отдельно взятая лошадь и не конкретный конь, а лошадь, как представитель класса лошадей; перед словом животное мы употребляем не-

определенный артикль, поскольку лошадь – лишь ОДНО из красивых животных).

Существительное, которому предшествует превосходная степень прилагательного или порядковое числительное, всегда употребляется с артиклем THE (*the most interesting book, the biggest apple*), (*the first book, the seventh exercise*).

Артикль THE никогда не употребляется в конструкции THERE IS / THERE ARE, употребленной в любом времени. В данной конструкции употребляется либо неопределенный, либо нулевой артикль.

Артикль не употребляется перед словами LAST (прошлый) и NEXT (следующий). Например: *last week, next year*. Однако если слово LAST употреблено в значении «ПОСЛЕДНИЙ», перед ним употребляется артикль THE. Например: *the last page*.

Неисчисляемые существительные **никогда не употребляются с неопределенным артиклем** и не имеют форму множественного числа. Если речь идет о веществе как таковом, то артикль не употребляется (*I never have jam*). Если речь идет об определенном количестве вещества, то употребляется определенный артикль THE (*Could you pass the jam, please?*)

Устойчивые словосочетания, в которых всегда употребляется определенный артикль: *in the open (на свежем воздухе), on the right / on the left, to tell the truth, at the weekend, to the mountains, in the morning / in the afternoon / in the evening, do the shopping, at the lesson, by the way (между прочим), at the age of ..., what's the time?, in the country (за городом), at the seaside, to the seaside, go to the cinema / theatre, in the dark*.

Существительные во множественном числе чаще всего употребляются без артикля (нулевой артикль). Однако! Сравним 2 похожих существительных в одной ситуации:

Мама купила **яблоки**. Испеки пирог из **яблок**. Мы ничего не знаем про яблоки в первом предложении, поэтому данное существительное будет употребляться без артикля. Во втором же предложении речь идет о яблоках, которые купила мама, а не о каких-то других. В этом случае требуется артикль THE.

Без артикля употребляются названия стран (исключения the USA, the Netherlands, а также названия стран, содержащие слова Kingdom и Union – the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, the Soviet Union), названия городов, имена и фамилии людей (кроме случаев, когда мы говорим о всей семье, например: *the Smirnovs* – Смирновы или семья Смирновых), названия улиц, названия видов спорта, спортивных игр, наук и учебных предметов.

Также без артикля употребляются некоторые устойчивые выражения: *go by car, go by bus ..., on foot (пешком), go to bed, go home, have breakfast (dinner, supper), in winter (in summer), at home (at school), at night, watch TV, on Monday (on Tuesday, ... on Sunday), in class (before classes, after classes)*

### Тренинг

Заполните пропуски артиклями *a (an), the*, где это необходимо:

- 1) \_\_\_\_\_ dog is \_\_\_\_\_ only thing on earth that loves him.
- 2) \_\_\_\_\_ Americans like \_\_\_\_\_ fat books.
- 3) \_\_\_\_\_ moon moves round \_\_\_\_\_ earth.
- 4) All children like \_\_\_\_\_ toys.

- 5) Who opened \_\_\_\_\_ window?
- 6) James married \_\_\_\_\_ doctor.
- 7) She lives in \_\_\_\_\_ centre of Glasgow.
- 8) We decided to wait for her in \_\_\_\_\_ sixteenth Room.
- 9) He is \_\_\_\_\_ oldest son in the family.
- 10) I'd like \_\_\_\_\_ glass of water.
- 11) Most people like \_\_\_\_\_ rest.
- 12) I saw him raise \_\_\_\_\_ right hand.
- 13) He was \_\_\_\_\_ very tall man.
- 14) The lecture is in Room \_\_\_\_\_ 17.

*Ключ:* 1) the (именно его собака), the (слово only, «единственный» предполагает что-то или кого-то общеизвестного); 2) – (мн.ч.), - (мн.ч.); 3) the луна – единственный в своем роде предмет), the (земля – единственный в своем роде предмет); 4) – (мн.ч.); 5) the (скорее всего, имеют в виду конкретное окно, возможно даже указывая на него); 6) a (мы не знаем ничего про доктора, она упоминается впервые и ее специализация нам неизвестна); 7) the (центр города в каждом городе один, значит все знают, о чем идет речь); 8) the (перед существительным, определяемым порядковым числительным, всегда употребляется определенный артикль, предмет конкретный); 9) the (перед существительным, определяемым превосходной степенью прилагательного, ставится определенный артикль, что-то «самое» - всегда известно всем); 10) a (стакан упоминается впервые, мы ничего не знаем о нем: большой или маленький, прозрачный или нет и т.д.); 11) – (отдых – это абстрактное понятие); 12) the (правая рука у любого человека одна, поэтому она определенная); 13) a (он – один из высоких людей, но не единственный); 14) – (артикль не используется перед количественными числительными).

### **Имя числительное**

В английском языке, как и в русском, существуют количественные числительные (1, 2, 3, 4, 5...) и порядковые числительные (первый, второй, третий, четвертый, пятый...).

Количественные числительные с 13 до 19 образуются с помощью суффикса -TEEN:

- 13 – thirteen
- 14 – fourteen
- 15 – fifteen
- 16 – sixteen
- 17 – seventeen
- 18 – eighteen
- 19 – nineteen.

Количественные числительные, обозначающие десятки (20, 30, сорок и т.д.) образуются с помощью суффикса – TY:

- 20 – twenty
- 30 – thirty
- 40 – forty
- 50 – fifty

60 – sixty  
70 – seventy  
80 – eighty  
90 – ninety.

Необходимо быть более внимательным при произнесении суффиксов –*ty* / –*teen*. В противном случае может оказаться, что вам не 19 лет, а 90.

Далее числительные строятся следующим образом: 100 – *one hundred*, 200 – *two hundred*, 300 – *three hundred* и т.д. 1000 – *one thousand*, 2000 – *two thousand*, 3000 – *three thousand* и т.д. Обратите внимание на отсутствие окончания –*S* после слов **HUNDRED** и **THOUSAND**.

При образовании сложных числительных типа 247 или 2362 между разрядами десятков и сотен появляется союз **AND**. То есть вышеуказанные числительные будут выглядеть следующим образом: 247 – *two hundred and forty seven*, 2362 – *two thousand three hundred and sixty two*.

Года в датах читаются как пара двухзначных чисел. Например: 1984 = *nineteen eighty four*.

Десятичные дроби читаются следующим образом: 2,2 = *two point two*; 5,63 = *five point six three*; 6,982 = *six point nine eight two*; 0,34 = *point three four* и т.д.

Порядковые числительные образуются путем прибавления –**TH** к количественному числительному. Например: седьмой – *the seventh*; пятнадцатый – *the fifteenth*; семьдесят седьмой – *the seventy seventh*; сто сорок пятый – *the one hundred and forty fifth*. Существует 3 исключения: ПЕРВЫЙ – *the first*; ВТОРОЙ – *the second*; ТРЕТИЙ – *the third*. Обратите внимание на то, что все порядковые числительные используются с определенным артиклем **THE**.

Простые дроби читаются так: числитель – как количественное числительное, а знаменатель – как порядковое числительное. Например:  $\frac{1}{4}$  = *one fourth*;  $\frac{2}{3}$  = *two third*.

При указании дат стоит обратить внимание на разницу в написании и чтении. Например: *on May, 21 2011* = *on the twenty first of May twenty eleven*.

### **Степени сравнения прилагательных и наречий**

Как и в русском языке существует три степени сравнения прилагательных и наречий: положительная, сравнительная и превосходная.

Положительная степень сравнения – это та форма прилагательного, которая встречается в словаре: *big, small, interesting, beautiful*.

Сравнительная степень употребляется, когда мы сравниваем два и более объекта. При этом мы часто употребляем слово **THAN** (чем). Сравнительная степень может образовываться двумя способами:

а) если прилагательное или наречие содержит 1-2 слога, то форма сравнительной степени сравнения образуется путем прибавления к положительной форме суффикса –**ER**. Например, *small – smaller, big – bigger*.

б) если прилагательное или наречие содержит более двух слогов, его сравнительная степень сравнения образуется путем постановки слова **MORE** (более) перед положительной формой. Например, *interesting – more interesting, beautiful – more beautiful*.

Превосходная степень сравнения употребляется, когда мы говорим о чем-то самом-самом. Существует два способа образования превосходной степени сравнения прилагательных или наречий:

а) если прилагательное или наречие содержит 1-2 слога, то форма превосходной степени сравнения образуется путем прибавления к положительной форме суффикса –EST. Например, *small – smallest, big – biggest*.

б) если прилагательное или наречие содержит более двух слогов, его превосходная степень сравнения образуется путем постановки слова MOST (самый) перед положительной формой. Например, *interesting – most interesting, beautiful – most beautiful*.

Обратите внимание на некоторые особенности написания!

Если положительная форма оканчивается на согласный звук, которому предшествует краткий гласный звук, то при образовании сравнительной или превосходной степени сравнения происходит удвоение конечной согласной. Например, *big – bigger - biggest*.

Если положительная форма прилагательного или наречия оканчивается на –у, которой предшествует согласный звук, то при образовании сравнительной или превосходной степени сравнения буква –у поменяется на букву –i. Например, *easy – easier - easiest*.

Перед существительным, определяемым превосходной степенью сравнения прилагательного, всегда употребляется определенный артикль THE.

Некоторые прилагательные и наречия образуют степени сравнения не по правилу. Это так называемые исключения, и к ним могут быть отнесены следующие слова:

Положительная Степень	Сравнительная Степень	Превосходная степень
Good (хороший), Well (хорошо)	Better	the best
Bad (плохой) Badly (плохо)	Worse	the worst
Many (много с исчисл.) Much (много с неисчис.)	More	the most
Little (мало с исчисл.) Few (мало с неисчис.)	less	the least
Far (далекий, далеко)	Further	the furthest

### Тренинг

Поставьте прилагательное, стоящее в скобках, в нужную степень сравнения:

- 1) It's a very nice room. It \_\_\_\_\_ (nice) room in the hotel.
- 2) Our hotel was \_\_\_\_\_ (cheap) than all the others in the town.
- 3) Everest is \_\_\_\_\_ (high) mountain in the world.
- 4) The exam was quite difficult - \_\_\_\_\_ (difficult) than we expected.
- 5) The book you lent me was \_\_\_\_\_ (interesting) book I have ever read.
- 6) I know him well – probably \_\_\_\_\_ (well) than anybody else.
- 7) It's \_\_\_\_\_ (cold) today than it was yesterday.
- 8) It was \_\_\_\_\_ (difficult) exercise he has ever done.

9) Yesterday was \_\_\_\_\_ (hot) day of the year.

*Ключ:* 1) the nicest; 2) cheaper; 3) the highest; 4) more difficult; 5) the most interesting; 6) better; 7) colder; 8) the most difficult; 9) the hottest.

### **Английский вопрос. Порядок слов в вопросительном предложении**

Английское предложение имеет фиксированный порядок слов: подлежащее + сказуемое + второстепенные члены предложения. Иногда в начало предложения может выноситься обстоятельство времени. Каждое предложение обязательно имеет оба главных члена: подлежащее и сказуемое! В случае с безличными предложениями типа «Идет снег. / Темнеет» в качестве подлежащего выступает местоимение **it**. Например, It is snowing. / It is getting dark.

Английское вопросительное предложение также имеет фиксированный порядок слов: вопросительное слово (если оно есть) + вспомогательный глагол + подлежащее + сказуемое + второстепенные члены предложения.

Существует несколько типов вопросов: **общие** (предполагают ответ «ДА» или «НЕТ», не имеют вопросительных слов), **специальные** (начинаются с одного из вопросительных слов и предполагают детальный ответ), **альтернативные** (предлагают отвечающему возможность выбора между одним из вариантов. Например, Ты любишь яблоки или груши?) и **вопрос-переспрос** (утвердительное предложение, заканчивающееся переспросом «Не так ли / не правда ли?»).

В качестве вопросительных слов могут выступать следующие слова: *Кто?* – Who? / *Что?* или *Кто он по профессии?* или *Какой?* – What? / *Кого?* или *Кому?* – Whom? / *Чей?* – Whose? / *Сколько?* – How many? (с исчисляемыми объектами) или How much? (с неисчисляемыми) / *Где?* или *Куда?* – Where? / *Когда?* – When? / *Почему?* – Why?

**Специфика вопросов к подлежащему** заключается в том, что в таких вопросах не требуется вспомогательный глагол и порядок слов будет следующий: Вопросительное слово + сказуемое + второстепенные члены предложения (например, Кто сделает эту работу? – Who will do this work?)

Учащиеся часто не понимают, что такое вспомогательный глагол и какая его форма требуется в том или ином предложении. На самом деле ситуация не так уж и сложна, как это может показаться на первый взгляд. Необходимо запомнить всего несколько вещей. Чтобы употребить верную форму вспомогательного глагола в Вашем вопросе, необходимо определить сказуемое и посмотреть из скольких слов оно состоит.

1. Если сказуемое состоит из двух-трех слов (например, is reading, has played, will go, have been doing), то первое слово в форме сказуемого и является этим самым вспомогательным глаголом, который необходимо вынести в вопросе в начало предложения сразу за вопросительным словом, если таковое имеется. Обратите внимание, что второе, а иногда и третье слова являются сказуемыми в вопросительном предложении, сохраняя при этом свою форму и все имеющиеся окончания. Например, предложение «Когда ты сделаешь это?» будет выглядеть следующим образом: *When (вопр. слово) will (вспомогат. гл.) you (подлеж.) do (сказуем.) it (второст. член)?*

2. Если сказуемое состоит из одного слова, то возможно всего два варианта: это Present Simple (настоящее время) или Past Simple (прошедшее время). Если в Вашем предложении употребляется настоящее время, то в качестве вспомогательного глагола может использоваться DO (подлежащее стоит в любой форме, КРОМЕ 3 лица единственного числа/ DOES (подлежащее стоит в форме 3 лица ед.ч.). Например, *Что ты делаешь по вечерам? – What (вопр. слово) do (вспомогат. глагол) you (подлеж.) do (сказуемое) in the evenings (второст. члены предложения)?*

Если в Вашем предложении употребляется прошедшее время, то в качестве вспомогательного глагола будет употребляться DID независимо от того, в каком лице или числе представлена форма подлежащего. Например, *Когда ты прочитал эту книгу? – When (вопр. слово) did (вспом. глагол) you (подлеж.) read (сказ.) this book (второст. члены)?*

**Обратите особое внимание на то, что в случаях, представленных в пункте 2 данного грамматического раздела, сказуемое теряет все окончания и употребляется в неопределенной (словарной) форме!**

### Тренинг

*Задайте вопрос, начало которого задано по-русски:*

- 1) We have many foreign books at home. – Сколько?
- 2) His grandfather died 10 years ago. – Когда?
- 3) I have seen her recently. – Кого?
- 4) He will be here in time. – Где?
- 5) She is always obedient. – Кто?
- 6) Ann saw this man last summer. – Когда?
- 7) I didn't go to work for a week because I was ill. – Почему?
- 8) He has already had dinner. – Он уже обедал?
- 9) They have bought many apples. – Сколько яблок?
- 10) He has already gone to Spain. – Куда?

**Ключ:** 1) How many foreign books do you have at home? 2) When did his grandfather die? 3) Whom have you seen recently? 4) Where will he be in time? 5) Who is always obedient? 6) When did Ann see this man? 7) Why didn't you go to work? 8) Has he already had dinner? 9) How many apples have they bought? 10) Where has he already gone?

### Понятие времени в английском языке. Видовременные формы

Очень часто учащиеся всех возрастных категорий, будь то школьники, студенты или аспиранты, отвечая на вопрос: «Сколько времен в английском языке?», говорят «Пять, семь, девять и даже шестнадцать». На самом деле это огромное заблуждение. В английском языке, как и в русском, существует три времени: прошедшее, настоящее и будущее.

В русском языке у глаголов существует грамматическая категория вида: совершенного или несовершенного (например, *что делал? – рисовал, несов. вид; что сделал? – нарисовал, сов. вид*).

Учащиеся, изучающие английский язык и считающие, что в языке пять, семь или шестнадцать времен, говорят на самом деле о видовременных формах, то есть комбинациях времени и вида.

Рассмотрим основные их них.

## Обозначение настоящего времени

### Present Simple / Present Indefinite

#### (Настоящее простое / Настоящее неопределенное)

Данная видовременная форма служит для обозначения повторяющегося действия, происходящего в настоящем времени. Часто употребляется со словами always (всегда), usually (обычно), often (часто), sometimes (иногда).

Утвердительная форма глагола соответствует его словарной форме во всех лицах и числах, кроме формы третьего лица ед.ч. (he, she, it), где к глаголу добавляется окончание –S. Например, I go to school every day. Или She always reads in the evenings.

Отрицательная форма глагола образуется путем постановки don't или doesn't перед смысловым глаголом без каких-либо окончаний (смысловый глагол – это глагол, который несет смысл предложения или переводится на русский язык). Например, I don't read (смысловый глагол) every day. Или He doesn't go (смысловый глагол) to school on Sundays.

В вопросительном предложении в начало предложения (сразу за вопросительным словом, если оно есть) ставится do или does, далее идет подлежащее, смысловый глагол (несущий смысл предложения) и все остальное. Например, Do you always read (смысловый глагол) in the evening? Или When does he usually have (смысловый глагол) dinner?

### Present Continuous

#### (Настоящее продолженное)

Данная форма употребляется для обозначения действия, происходящего в настоящем времени в данный момент.

Данная форма часто употребляется со словами NOW (сейчас), At THE MOMENT (в данный момент)

Утвердительная форма состоит из двух слов: глагол BE в нужной форме (am, is, are) + смысловый глагол с окончанием -ING. Например, I am reading now.

Отрицательная форма образуется путем постановки частицы NOT после первой части глагола. Например, I AM NOT READING NOW.

Вопросительная форма глагола образуется путем вынесения первой части глагола в начало предложения: сразу за вопросительным словом, если оно есть. Все остальные слова остаются на своих местах. Например, What ARE you doing now? IS he going to school at the moment?

### Тренинг

Поставьте глаголы, стоящие в скобках, в Present Indefinite или Present Continuous:

1) What \_\_\_\_\_ (read) you now?

- 2) He usually \_\_\_\_\_ (drink) coffee in the morning.
- 3) What \_\_\_\_\_ she (do) in the evenings?
- 4) Look at the crowd. What \_\_\_\_\_ they (wait) for?
- 5) She \_\_\_\_\_ (wash) the floor every day.
- 6) His sons \_\_\_\_\_ (not go) to the local school.
- 7) She \_\_\_\_\_ (prepare) for her classes at the moment.
- 8) Every summer I \_\_\_\_\_ (go) to the country to visit my grandmother.
- 9) They \_\_\_\_\_ (fly) from London to Paris now.
- 10) He \_\_\_\_\_ (not believe) in God.

Ключ: 1) What are you reading now? (в данный момент) 2) He usually drinks coffee in the morning. (обычное повторяющееся действие) 3) What does she do in the evenings? (повторяющееся действие) 4) Look at the crowd! What are they waiting for? (глагол look в первом предложении лишь подчеркивает, что действие происходит в данный момент) 5) She washes the floor every day. (повторяется каждый день) 6) His sons do not go to the local school. (не ходят вообще, никогда) 7) She is preparing for her classes at the moment. (в данный момент) 8) Every summer I go to the country to visit my grandmother. (повторяется каждое лето) 9) They are flying from London to Paris now (именно сейчас) 10) He does not believe in God. (не верит вообще)

### **Present Perfect** (Настоящее совершенное)

Данная видовременная форма употребляется для обозначения действия, имевшего место в прошлом, результат которого важен в настоящем. Например, *Сергей ищет ключи. Он **потерял** их.* (Факт потери был в прошлом, результат, отсутствие ключей – в настоящем).

Утвердительная форма состоит из глагола HAVE / HAS и третьей формы смыслового глагола. HAS употребляется в случаях, когда подлежащее выражено местоимением (HE, SHE, IT) или существительным в форме третьего лица единственного числа. Третья форма глагола образуется:

а) добавлением окончания –ED, если глагол правильный (Например, *I **have** never **played** tennis*);

б) если глагол неправильный, его третью форму можно узнать в третьей колонке таблицы неправильных глаголов (Например, *I **have** already **done** it*).

Данная видовременная форма часто употребляется со словами already (уже), just (только что), ever (когда-либо), never (никогда), yet (ещё). Эти «слова-подсказки» (кроме YET) стоят сразу после первой части глагола, выраженной HAVE или HAS. Слово YET употребляется только в отрицательных предложениях и всегда стоит в самом конце предложения.

Отрицательная форма образуется путем постановки отрицательной частицы NOT после HAVE / HAS (Например, *I **have** NOT done it*.)

Вопросительная форма образуется вынесением HAVE или HAS в начало предложения сразу за вопросительным словом, если оно есть. Далее следует подлежащее вторая часть глагола, выраженная третьей формой и второстепенные члены предложения. (Например, *What HAVE you already done?*)

## Обозначение прошедшего времени

### Past Simple / Past Indefinite

#### (Прошедшее простое / Прошедшее неопределенное)

Данная форма служит для обозначения действия, имевшего место в прошлом. Часто употребляется со словом yesterday (вчера).

Утвердительная форма глагола образуется двумя способами:

А) если глагол правильный, к нему добавляется окончание – ed. Например: play – played, watch – watched;

Б) если глагол неправильный, то его прошедшее время соответствует второй форме по таблице неправильных глаголов. Например, go – went, do – did, see – saw.

Отрицательная форма глагола образуется путем постановки didn't перед смысловым глаголом без каких-либо окончаний (смысловой глагол – это глагол, который несет смысл предложения или переводится на русский язык). Например, I **didn't** read yesterday. Или He **didn't** go to school yesterday.

В вопросительном предложении в начало предложения (сразу за вопросительным словом, если оно есть) ставится did, далее идет подлежащее, смысловой глагол без окончаний (в первой форме) и все остальное. Например, **Did** you read yesterday? Или When **did** he have dinner?

### Тренинг

Поставьте глагол, стоящий в скобках в *Past Indefinite* или *Present Perfect*:

- 1) Aristotle \_\_\_\_\_ (be) a Greek philosopher.
- 2) Look! There is an ambulance over there. There \_\_\_\_\_ (be) an accident.
- 3) The weather yesterday \_\_\_\_\_ (be) awful. It rained all day long.
- 4) My grandparents \_\_\_\_\_ (get) married in London.
- 5) What do you think of my English? Do you think I \_\_\_\_\_ (improve)?
- 6) I \_\_\_\_\_ (cut) my finger. It's bleeding.
- 7) The Chinese \_\_\_\_\_ (invent) printing.
- 8) They are still building the new road. They \_\_\_\_\_ (not finish) it.
- 9) Jenny \_\_\_\_\_ (leave) school in 1991.
- 10) When I \_\_\_\_\_ (see) him last time he \_\_\_\_\_ (have) a beard.

**Ключ:** 1) was (действие было в прошлом, связи с настоящим нет); 2) has been (авария была в прошлом, а ситуация развивается сейчас); 3) was (никакой связи с настоящим нет); 4) got (действие имело место в прошлом); 5) have improved (улучшение было в прошлом, а результат важен сейчас); 6) have cut (действие имело место в прошлом, а результат важен сейчас); 7) invented (никакой связи с настоящим действие не имеет); 8) have not finished (не окончили в прошлом и продолжают сейчас); 9) left (точное указание на год в прошлом); 10) saw, had (слова-подсказки WHEN и LAST указывают на то, что действия произошли в прошлом).

### Past Perfect

#### (Прошедшее совершенное)

Данная видовременная форма употребляется для обозначения действия, имевшего место в прошлом в случае нарушенной последовательности действий (иногда ее называют предпрошедшим). Например, *Я встал, умылся, оделся, позавтракал, вышел из дома и вспомнил, что забыл выключить утюг.* (Действие «забыл выключить» стоит последним в предложении, однако по факту свершения оно было раньше многих других. Чтобы показать, что это действие не было последним и используется Present Perfect).

Данная форма состоит из глагола HAD и третьей формы смыслового глагола. Третья форма глагола образуется:

а) добавлением окончания –ED, если глагол правильный (Например, *I had played chess*);

б) если глагол неправильный, его третью форму можно узнать в третьей колонке таблицы неправильных глаголов (Например, *I had done it*).

Отрицательная форма образуется путем постановки отрицательной частицы NOT после HAD (Например, *I remembered I had NOT done it*.)

Вопросительная форма образуется вынесением HAD в начало предложения сразу за вопросительным словом, если оно есть. Далее следует подлежащее вторая часть глагола, выраженная третьей формой и второстепенные члены предложения. (Например, *What HAD you done before?*)

### **Обозначение будущего времени Future Simple / Future Indefinite (Будущее простое / Будущее неопределенное)**

Данная видовременная форма употребляется для обозначения действия, которое с большой долей вероятности произойдет в будущем. Форма часто употребляется со словами TOMORROW, NEXT DAY (WEEK, MONTH YEAR), SOON.

В современном английском языке данная форма состоит из вспомогательного глагола WILL и инфинитива (неопределенной формы) смыслового глагола. Например, *Tomorrow I will go to Moscow*. На письме глагол WILL имеет краткую форму написания и выглядит следующим образом: *Tomorrow I'll go to Moscow*.

Отрицательная форма образуется путем постановки частицы NOT после WILL. Например, *I will not go to Moscow tomorrow*. Редуцированная форма выглядит следующим образом: *I won't go to Moscow tomorrow*.

В вопросительных предложениях WILL выносится в начало предложения, сразу за вопросительным словом, если оно есть. Например, *Will you go there tomorrow?*

### **НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК Артикль**

Немец не может просто сказать дом. Он говорит либо:

ein Haus – один (какой-то) дом, либо:

das Haus – тот (самый) дом.

Или:

Eva bekommt ein Baby. – У Евы будет (один) ребенок (дословно: получает).

Das Baby heißt Kain. – (Этого) ребенка зовут Каин.

То есть: перед каждым существительным ставится слово, которое выражает его определенность или неопределенность – определенный или неопределенный артикль.

Итак, вы спрашиваете:

Gibt es hier in der Nähe eine Bar? – Есть ли здесь поблизости (один) бар?

Вы употребили неопределенный артикль, так как не знаете, что за бар и есть ли он вообще. Вам ответят:

Ja, ich kenne hier eine Bar. – Да, я знаю здесь (один) бар.

Это уже, конечно, вполне конкретный бар. Почему же употреблен неопределенный артикль? Дело в том, что неопределенный артикль может означать не только один какой-то (как в вашем вопросе), но и один из (как в ответе). То есть может выражать не только неопределенность, но и принадлежность частной вещи к общему понятию: Это один из баров.

Правда, если вы называете род занятий, профессию или национальность, то лучше вообще обойтись без артикля:

Ich bin Geschäftsmann. – Я бизнесмен (дословно: деловой человек).

Sie arbeitet als Krankenschwester. – Она работает медсестрой (дословно: как медсестра, в качестве медсестры).

Ich bin Deutscher. – Я немец.

**Но:**

Ich weiß, dass du ein Künstler bist. – Я знаю, что ты художник (в широком смысле).

Здесь имеется в виду не столько род занятий, сколько характеристика человека, соотнесение частного с общим: ты относишься к разряду художников, ты один из них.

Кроме того, можно обойтись без артикля, если речь идет о чувствах, веществе и материалах, или просто о чем-то общем, неделимом и не поддающемся исчислению (то есть о том, о чем редко говорят одно какое-то или то самое):

Jeder Mensch braucht Liebe. – Каждому человеку нужна любовь.

Die Tasche ist aus Leder. – Эта сумка из кожи.

Ich habe Durst. – Я хочу пить. Дословно: у меня жажда (не одна жажда и не та жажда, а просто жажда).

Ich trinke Bier. – Я пью пиво.

Die Deutschen essen viel Schweinefleisch. – Немцы едят много свинины.

Wir haben Glück. – Нам повезло (дословно: мы имеем счастье).

in Zukunft – в будущем.

Сравните, однако:

Ich trinke ein Bier. – Я выпью одно (= одну кружку) пиво.

Ich esse ein Schweinefleisch. – Я съем одну порцию свинины.

Ich trinke das Bier. – Я пью (или выпью) вот это пиво.

Ich esse das Schweinefleisch. – Я ем (или съем) эту свинину.

Здесь мы имеем дело уже не с артиклями, а с самостоятельными словами, словами с собственным ударением.

Иногда артикль бывает нужен чисто формально, для прояснения падежа:

Ich ziehe Wein dem Wasser vor. – Я предпочитаю вино воде.

Unter dem Schnee – под снегом.

С определенным артиклем слово может быть употреблено не только если оно обозначает нечто конкретное, но и если имеет обобщающее значение, то есть обозначает совокупность конкретных вещей (общее, но в то же время делимое, поддающееся исчислению):

Der Mensch ist, was er isst. – Человек есть то, что он ест. (Лозунг материализма.)

Артикля может не быть при перечислении или в уже сложившихся речевых оборотах и в поговорках:

mit Weib und Kind – с женой и ребенком (или детьми) (то есть всей семьей).

in Familie und Beruf – в семье и в профессии (то есть на работе).

Ende gut – alles gut. – Конец – делу венец (дословно: конец хорошо – всё хорошо).

Zeit ist Geld. – Время – деньги.

А также в газетных заголовках, объявлениях, телеграммах, командах (для краткости):

Bankräuber nahm Kind als Geisel. – Грабитель банка взял ребенка заложником.

Einfamilienhaus zu verkaufen. – Продается дом на одну семью.

Hände hoch! – Руки вверх!

Опускается артикль и при назывании различных временных отрезков во фразах типа:

Es ist Abend. – Вечер (дословно: оно есть вечер).

Heute ist Mittwoch. – Сегодня среда.

Перед именами определенный артикль, как правило, не нужен, так как они сами по себе обозначают определенные лица:

Auf Klaus ist Verlass. – На Клауса можно положиться (дословно: есть доверие).

Довольно часто в повседневном разговорном языке артикль все же ставится, что как-то оживляет речь:

Weiß jemand, wo der Klaus ist? – Знает кто-нибудь, где (этот) Клаус?

Артикль ставится перед фамилией во множественном числе, а также в том случае, если при имени есть определение:

Die Meyers sind eine glückliche Familie. – Майеры – счастливая семья.

die kleine Susanne, der große Goethe, der edle Winnetou – маленькая Сузанна, великий Гёте, благородный Виннету (вождь индейцев из книг Карла Мая).

Что касается городов и стран, то они, в основном, обходятся без артикля:

Österreich (Австрия), Wien (Вена)...

Небольшое количество названий стран употребляется с артиклем:

die Schweiz (Швейцария), die Türkei, der Iran, die Niederlande...

За исключением этой небольшой группы страны и города – среднего рода. Обычно род не виден, поскольку нет артикля. Но если название города или страны сопровождается определением, то артикль нужен:

das neue Deutschland (новая Германия), das schöne Paris (прекрасный Париж)...

## Род

Существительные в немецком языке, как и в русском, могут быть трех родов: мужского, женского и среднего:

der (ein) Mann (m) – мужчина (мужской род – Maskulinum),

die (eine) Frau (f) – женщина (женский род – Femininum),

das (ein) Fenster (n) – окно (средний род – Neutrum).

Мужчина будет, конечно, мужского рода, а женщина – женского. Впрочем, здесь тоже не обошлось без „странностей“: das Weib (женщина, баба), das Mädchen (девочка, девушка). А вот с неодушевленными предметами уже сложнее. Они, как и в русском, совсем не обязательно среднего, „нейтрального“ рода, а относятся к разным родам. Шкаф в русском языке почему-то мужчина, а полка – женщина, хотя никаких половых признаков у них нет. Так же и в немецком. Беда в том, что род в русском и в немецком часто не совпадает, что немцы видят пол предметов по-другому. Может (случайно) совпасть, может нет. Например, der Schrank (шкаф) – мужского рода, das Regal (полка) – среднего. В любом случае слово нужно стараться запомнить с артиклем.

Интересно, что некоторые существительные в зависимости от рода имеют разные значения.

Например:

der See (озеро) – die See (море),

der Band (том) – das Band (лента),

das Steuer (руль, штурвал) – die Steuer (налог),

der Leiter (руководитель) – die Leiter (лестница),

der Tor (глупец) – das Tor (ворота),

der Schild (щит) – das Schild (вывеска, табличка),

der Bauer (крестьянин) – das Bauer (клетка)...

## Падеж

### Akkusativ

Сравним два русских предложения:

Машина свернула за угол.

Я заметил эту машину.

В первом случае действующим лицом является машина. Слово машина стоит в именительном падеже (кто? что?), так как здесь называется, именуется деятель. Во втором случае машина из деятеля превращается в объект (здесь – наблюдения). Это так называемый винительный падеж (виню, обвиняю кого? что?).

Машина превращается в машину, то есть меняет окончание.

Посмотрим теперь, что в подобной ситуации происходит в немецком:

Der Zug geht um halb zwölf. – Поезд отправляется в половине двенадцатого.

Ich nehme den Zug. – Дословно: возьму этот поезд.

Как видите, в отличие от русского языка здесь изменилось не окончание, а артикль. Der Zug – в именительном падеже (Nominativ), den Zug – в винительном падеже (Akkusativ). В именительном падеже слова отвечают на вопросы кто? что? (wer? was?), а в винительном – на вопросы кого? что? (wen? was?). Но, когда вы говорите по-немецки, вам уже некогда контролировать себя во-

просами. Поэтому легче ориентироваться на то, что представляет данное слово: деятеля или объект действия. Если объект действия – то Akkusativ. Просто представьте себе стрелочку (—>) – и не ошибетесь. Причем объект действия должен быть без предлога, так как предлог, как и в русском, всё меняет. Сравните: *Сделал работу. Справился с работой.* Иными словами, стрелочка должна выводить прямо на объект.

До сих пор мы имели дело с мужским родом, где артикль *der* изменился на *den*. Понаблюдаем теперь, что происходит в остальных родах и во множественном числе:

Средний род (n): *Ich nehme das Taxi.* – Я возьму (это) такси.

Женский род (f): *Ich nehme die Straßenbahn.* – Я возьму (этот) трамвай.

Множественное число (pl): *Ich nehme die Briefmarken.* – Я возьму (эти) марки.

Как видите, ничего не происходит. Akkusativ никак не изменяет существительные среднего и женского рода, не влияет он и на множественное число.

Поэтому нужно запомнить: Akkusativ – это только для мужского рода, только *der* на *den*!

А если артикль неопределенный?

*Ich trinke eine Milch, ein Bier und einen Wein.* – Я выпью молоко, пиво и вино.

(Пойду на такой риск ради грамматики.) Где здесь слово мужского рода? Правильно, *der (ein) Wein*. В Akkusativ *ein* перешел в *einen*, добавив *-en*.

Значит, *der* —> *den*, *ein* —> *einen* (*kein* —> *keinen*, *mein* —> *meinen*). Всё на *-en*.

Обратите внимание на то, что после выражения *es gibt* (имеется, есть) нужно употребить Akkusativ (по той простой причине, что дословно это выражение переводится оно дает ... кого? что?):

*Es gibt hier einen Biergarten.* – Здесь есть биргартен („пивной сад“: пивная под деревьями).

Для выражения отрезка времени (—>) также употребляется Akkusativ:

*Ich war dort den ganzen Tag.* – Я был там весь („целый“) день.

*Ich gehe jeden Tag dorthin.* – Я хожу туда каждый день.

Имя существительное может быть заменено на местоимение („вместо имени“), когда и так понятно, о ком или о чем идет речь.

*Ich kenne den Mann.* – Я знаю этого мужчину.

*Ich kenne ihn.* – Я знаю его.

Здесь у нас Akkusativ – и мужской род. Так же, как *der* меняется на *den*, местоимение *er* (он) меняется на *ihn* (его). Это нетрудно запомнить, так как везде *-r* переходит в *-n*.

Но можно и не употреблять специальных местоимений (*er*, *ihn*), можно просто оставить определенный артикль – и будет то же самое, только чуть фамильярнее:

*Ich kenne den.* – Я знаю его (этого). *Der ist mein Freund.* – Он мой друг.

В остальных родах (*sie* – она, *es* – оно) и во множественном числе (*sie* – они) изменений не происходит. Akkusativ = Nominativ. То есть, дословно, говорится:

Я знаю она, я знаю оно, я знаю они.

Например:

Ich kenne die Frau, ich kenne die (sie). – Я знаю эту женщину, я знаю ее.

Ich kenne das Buch, ich kenne das (es). – Я знаю эту книгу.

Ich kenne die Bücher, ich kenne die (sie). – Я знаю эти книги, я знаю их.

Ich kenne Sie. – Я Вас знаю.

Вежливая форма Sie в немецком берется не из вы, а из они. То есть, вежливо к Вам обращаясь, говорят: Я знаю Они.

Что касается других так называемых личных местоимений (обозначающих лица) в Nominativ и в Akkusativ, то их лучше всего запомнить в примерах:

Ich liebe dich. – Я люблю тебя.

Liebst du mich? – Ты меня любишь?

Seht ihr uns? – Вы нас видите? (Ihr – это когда с каждым из собеседников на ты.)

Wir sehen euch. – Мы вас видим.

### **Dativ**

Представьте себе, что скоро Новый год и вы составляете список: кому что подарить. Для этого понадобится уже другой, дательный (даю кому?) падеж – Dativ.

Итак, вот проблема: Wem schenke ich was? – Кому я подарю что?

Der Vater: dem Vater (dem, ihm) schenke ich einen Krimi. – Отцу (ему) – детектив.

Die Mutter: der Mutter (der, ihr) schenke ich ein Bild. – Матери (ей) – картину.

Das Kind: dem Kind(e) (dem, ihm) schenke ich eine Puppe. – Ребенку (ему) – куклу.

Если у вас несколько детей:

Die Kinder: den Kindern (denen, ihnen) schenke ich Puppen.

Как вы помните, в Akkusativ изменения происходили только в мужском роде. В Dativ изменения происходят везде – во всех родах и во множественном числе. Но ничего особо сложного в этом нет.

В мужском и среднем роде Dativ вообще похож на русский дательный – своим окончанием:

Кому? – Wem? Ему – dem, ihm.

Сравните с Akkusativ: Wen? Den, ihn. – Кого? Его.

Если же слово женского рода, то оно как бы меняет пол (возможно, так вам легче будет это запомнить): die превращается в der. Похоже изменяется и местоимение: sie – ihr (ей).

Если мы имеем дело с множественным числом, то артикль множественного числа die превратится в den, то есть будет выглядеть так же, как Akkusativ мужского рода. Кроме того, еще и само существительное получает добавку – окончание -n. По этой же логике образуется и местоимение: denen, ihnen (этим, им): den+en, ihn+en. И, соответственно, вежливая форма (из 3-го лица множественного числа): Sie – Ihnen (Вы – Вам). Например:

Wie geht es Ihnen? – Как Вам живется? (Как поживаете?)

Но вы, наверное, чувствуете: что-то уж много всего. Поэтому для множественного числа лучше просто запомнить образец: den Kindern – детям. (Или так: все оканчивается на -n).

Продолжим список подарков для вашей большой семьи:  
die Brüder – den Brüdern (братьям),  
die Schwestern – den Schwestern (сёстрам, здесь -n уже было в исходной форме),  
die Söhne – den Söhnen (сыновьям)...

Вот только если слово имеет английское множественное число (на -s), то ему неловко присоединять немецкое окончание -n: den Krimis – детективам (книгам).

До сих пор все примеры были с определенным артиклем. Если артикль неопределенный, то всё аналогично, те же окончания:

einem Mann – одному мужчине, einem Kind – ребенку, einer Frau – женщине.

Во множественном числе, как вы уже знаете, нет определенного артикля. Поэтому здесь будет просто: Kindern – детям.

Остается заметить, что иногда можно встретить старую форму Dativ для мужского и среднего рода – с окончанием -e: dem Kinde. Она характерна в основном для односложных, исконно немецких существительных (при этом на сегодняшний день актуальнее форма без окончания).

Dativ остальных личных местоимений запомните в примерах:

Gib mir bitte Geld! – Дай мне, пожалуйста, денег!

Ich gebe dir nichts. – Я тебе ничего не дам.

Вы помните, что в Akkusativ было, соответственно, mich – dich. А вот нас и нам, вас и вам по-немецки звучат одинаково: uns (нас, нам), euch (вас, вам):

Helft uns! – Помогите нам!

Wir können euch nicht helfen. – Мы не можем вам помочь.

## Genitiv

Принадлежность в немецком языке выражается (так же как и в английском) при помощи окончания -s: Peters Arbeit (работа Петера). Но Петер – имя. А вот как с другими словами:

der Arbeiter: der Lohn des Arbeiters – зарплата (этого) рабочего,

das Kind: der Ball des Kindes – мяч (этого) ребенка,

ein Arbeiter: der Lohn eines Arbeiters – зарплата (одного) рабочего,

ein Kind: der Ball eines Kindes – мяч (одного) ребенка.

Это еще один падеж – родительный (Genitiv). В русском он отвечает на вопросы кого? – чего? – чей? (как бы: кто родитель? – чьи гены?). В немецком же в основном просто на вопрос чей? – wessen?

В мужском и среднем роде артикль меняется на des (определенный) или eines (неопределенный), а так же добавляется окончание -(e)s к существительному. При этом односложные, короткие, существительные предпочитают в Genitiv прибавлять более длинное окончание -es, а остальные прибавляют -s: des Kindes, des Arbeiters.

Слова, оканчивающиеся на ударный слог, также получают -es:

Die Bedeutung dieses Erfolges – значение этого успеха.

(Их как бы заносит по инерции, они не могут сразу затормозить на -s).

Женский род (die) опять, как и в Dativ, „меняет пол“ (der), а eine превращается в einer:

die Frau: das Kleid der Frau – платье (этой) женщины,  
eine Frau: das Kleid einer Frau – платье (одной) женщины.

На конце существительного женского рода, как видите, нет никакого -s.

Множественное число в Genitiv поступает так же, как женский род, то есть меняет die на der (в отличие от Dativ: den Kindern – детям):

die Kinder der Frauen – дети (этих) женщин,  
die Bälle der Kinder – мячи (этих) детей.

А как сказать: (одни какие-то) платья (одних каких-то) женщин?

Перед нами два слова: Kleider, Frauen. Артиклей у нас нет, так как во множественном числе неопределенность выражается отсутствием артикля. Чем же нам связать эти два слова, если не артиклем? Можно пустить в ход предлог von (от):

Kleider von Frauen – платья женщин.

Это выход. Только нужно помнить, что после предлога von полагается Dativ (о предлогах речь еще впереди).

Поэтому:

Bälle von Kindern – мячи детей.

Если есть прилагательное, то эти два слова можно связать прилагательным: Kleider schöner Frauen – платья красивых женщин.

Прилагательное при этом поработает за артикль, примет его окончание.

По-русски мы говорим: литр воды, три рюмки вина и используем при этом родительный падеж (чего?).

Немцы в подобных случаях (при указании количества) оставляют всё в исходном, именительном падеже (Nominativ): ein Liter Wasser, drei Glas Wein.

Личное имя в Genitiv может стоять как до определяемого слова, так и после. Если до, то артикль не нужен: имя его „вытесняет“:

Schillers Dramen, die Dramen Schillers (die Dramen von Schiller);

die Teilung Deutschlands (разделение Германии), Schwedens Königin (королева Швеции).

А что делать с такими именами, как, например, Thomas? Ведь к ним не присоединишь -s? Есть два выхода: либо поставить апостроф, либо использовать предлог von (от):

Thomas' Fahrrad = das Fahrrad von Thomas (велосипед...),

Fritz' Leistungen = die Leistungen von Fritz (успехи, достижения...).

Есть правда, еще один выход, но он уже несколько устарел: Fritzens Leistungen.

Если у имени есть свой артикль, то оно не нуждается в -s (артикль и так указывает на принадлежность):

die Krankheit des kleinen Stefan – болезнь маленького Стефана,

die Rede des Herrn Meier – речь господина Мейера.

Genitiv иногда употребляется не для выражения принадлежности, а для выражения обстоятельства времени, места или образа действия, т. е. отдельно, сам по себе:

Er kommt des Weges – Он идет этой дорогой, навстречу.

Eines Tages – однажды.

Er saß gesenkten Kopfes – Он сидел с опущенной головой. (Впрочем, это малоупотребительно в современном языке, звучит подчеркнуто литературно).

Местоимение может не только замещать предмет или лицо, но и указывать на них, характеризовать их, иными словами, замещать признак: dieses Buch – эта книга, dein Buch – твоя книга...

Притяжательные (то есть выражающие принадлежность) местоимения в падежах в единственном числе ведут себя точно так же, как неопределенный артикль. Запомните: mein – как ein:

Das ist ein/mein Freund. – Это (один)/мой друг. (Не meiner!)

Ich rufe einen/meinen Freund. – Я (по)зову (одного)/моего друга.

Ich bin einem/meinem Freund besonders dankbar. – Я особенно благодарен (одному)/моему другу.

Der Vorschlag eines/meines Freundes. – Предложение (одного)/моего друга.

В немецком языке, как вы знаете, нет неопределенного артикля множественного числа. Поэтому во множественном числе притяжательные местоимения подражают определенному артиклю множественного числа die (т. е. тоже оканчиваются на -e):

Ich liebe die/meine Töchter. – Я люблю моих дочерей. (Обратите внимание: не своих! Немцы в этом случае точнее русских.)

Was schicke ich den/meinen Töchtern? – Что я пошлю моим дочерям?

Die Freunde der/meiner Töchter gefallen mir nicht besonders. – Друзья моих дочерей мне не особенно нравятся.

### Склонение прилагательных

По-русски мы говорим: Я вижу толстого мальчика. Падеж изменил и слово толстый, и слово мальчик, причем даже по-разному, с разными окончаниями. И в немецком языке под влиянием падежа изменяются не только существительные, но и прилагательные (то есть слова, которые характеризуют существительные – прилагаются к ним).

Запомните **три правила изменения прилагательных. Первое:**

ein guter Wagen – одна хорошая машина,

der gute Wagen – эта хорошая машина.

После неопределенного артикля прилагательное принимает окончание определенного артикля. После определенного артикля прилагательное „отдыхает“, ему уже не нужно показывать мужской род, „работать“. Когда прилагательное отдыхает, оно просто оканчивается на -e. Работает же определенный артикль. В общем, где-нибудь в одном месте должен вылезти мужской род в виде -r, то есть в виде окончания определенного артикля – или в самом артикле, или в прилагательном. Так же и для остальных родов:

ein neues Hotel – одна новая гостиница,

das neue Hotel – эта новая гостиница;

eine schöne Musik – прекрасная музыка,

die schöne Musik – эта прекрасная музыка.

В женском роде и вылезать нечему, так как определенный артикль (die) оканчивается на -e (как и отдыхающее прилагательное).

Сокращенно это правило можно запомнить так:

или der gute Wagen – или ein guter Wagen.

Если прилагательных два или больше, то работают все (чтобы никому не было обидно):

Ein gutes neues Hotel – хорошая новая гостиница.

Es war ein trüber, regnerischer, kalter Tag. – Это был пасмурный, дождливый, холодный день.

**Второе правило:**

gute Wagen – какие-то хорошие машины,

die guten Wagen – те самые хорошие машины.

Это правило имеет отношение только ко множественному числу и никак не связано с первым. Если мы имеем дело с какими-то, с неопределенными, неконкретными машинами, то прилагательное будет оканчиваться на -е. Если машины вполне конкретные, то прилагательное оканчивается на -en.

При этом их конкретность должна быть подчеркнута каким-либо словом (эти, такие, мои, все... – за исключением количественного числительного):

diese (эти) guten Wagen,

meine(мои) guten Wagen,

solche (такие) guten Wagen,

beide (оба) guten Wagen,

alle (все) guten Wagen...

(Но: 3 gute Wagen.)

А вот неконкретные, неопределенные машины:

viele (многие) gute Wagen,

einige (некоторые) gute Wagen...

**К этому правилу есть исключения:**

manche (некоторые) guten Wagen,

keine guten (нехорошие) Wagen,

welche (какие) guten Wagen.

(Здесь нет идеи конкретности.)

На самом деле запомнить нужно лишь manche guten Wagen, так как keine для запоминания этого правила можно привязать к meine, а welche – к solche (какие – такие): keine – как meine, welche – как solche.

**Третье правило:** если изменился (под влиянием падежа) артикль (или стоящее вместо него местоимение), то прилагательное оканчивается на -en. Как изменился – неважно, лишь бы изменился:

der gute Freund – хороший друг,

mit dem (или meinem) guten Freund – с моим хорошим другом;

eine schöne Frau – красивая женщина,

der Kuss einer schönen Frau – поцелуй красивой женщины.

А как нам быть с неопределенным множественным числом, ведь там вообще нет артикля: kleine Kinder(маленькие дети)? В Dativ, если бы артикль был, он бы изменился: kleinen Kindern – детям (по образцу den Kindern). Про Dativ множественного числа мы помним: всё на – (e)n! А в Genitiv, как вы помните, мы используем прилагательное, чтобы связать два слова:

Puppen kleiner Kinder – куклы маленьких детей (неопределенных).

Сравните:

Puppen der kleinen Kinder – куклы тех (самых) маленьких детей (определенных).

## Степени сравнения

С помощью прилагательного можно не только характеризовать что-либо, но и сравнивать:

Meine Wohnung ist ebenso klein wie Ihre. – Моя квартира так же мала, как Ваша.

Это положительная степень сравнения (Positiv)– прилагательное здесь остается в своей основной форме, не изменяется. А вот сравнительная степень (Komparativ):

Deine Wohnung ist kleiner als meine (Wohnung). – Твоя квартира меньше моей (чем моя).

Сравнительная степень прилагательного образуется прибавлением -er. Обратите также внимание на слово als (чем).

При этом большая часть коротких (состоящих из одного слова) прилагательных (а также двусложное прилагательное gesund – здоровый) принимает перегласовку – Umlaut:

Es ist kalt. – Холодно.

In Sibirien ist es viel kälter als in Afrika. – В Сибири гораздо (много) холоднее, чем в Африке.

Er ist (viel) zu dumm. – Он слишком глуп.

Dümmer, als die Polizei erlaubt. – Глупее, чем разрешено полицией (поговорка).

В некоторых случаях вместо als употребляется более старое слово denn (с тем же значением). Например, в определенных, уже устоявшихся, привычных речевых оборотах, а также для того, чтобы избежать двух als подряд:

Sie war schöner denn je. – Она была прекрасней, чем когда-либо.

Er war als Geschäftsmann erfolgreicher denn als Künstler. – Он был более преуспевающим (дословно: богат успехом) в качестве делового человека, чем в качестве художника (в широком смысле: в качестве человека искусства).

Кроме сравнительной, прилагательное имеет и превосходную степень (Superlativ):

Sie ist das schönste Mädchen. – Она самая красивая девушка.

Dieses Mädchen ist das schönste. – Эта девушка – самая красивая.

Dieses Mädchen ist am schönsten. – Эта девушка красивее всех.

Am schönsten ist es hier abends. – Красивее всего здесь вечерами.

Здесь обязателен определенный артикль, так как мы имеем дело с чем-то единственным в своем роде, а значит, конкретным, определенным.

Те же прилагательные, которые получали Umlaut в сравнительной степени, получают его и в превосходной:

Cornelia hat lange Haare. – У Корнелии длинные волосы.

Aber Anne hat noch längere Haare. – Но у Анны еще более длинные волосы.

Die längsten Haare hat Claudia. – Самые длинные волосы у Клавдии.

Есть несколько прилагательных, у которых степени сравнения представляют собой вообще другие слова. Их нужно запомнить:

gut – besser – am besten (хорошо – лучше – лучше всего, всех),

viel – mehr – am meisten (много – больше – больше всего, всех).

А также наречия (несклоняющиеся характеризующие слова):

wenig – minder – am mindesten (мало – меньше – меньше всего),

gern – lieber – am liebsten (охотно – охотнее – охотнее всего),  
bald – eher – am ehesten (скоро – скорее – скорее всего).

### Порядковые числительные

Порядковые числительные (т. е. отвечающие на вопрос Der/die/das wievielte? – который/которая/которое по счету?) подчиняются тем же трем правилам, что и прилагательные:

der erste Mann – первый муж,  
die zweite Frau – вторая жена,  
das dritte Kind – третий ребенок,  
mit dem vierten Mann – с четвертым мужем,  
im fünften Stock – на пятом этаже,  
zum siebten Mal – в седьмой раз.

Формы erste и dritte нужно запомнить просто как отдельные слова; обратите внимание также на формы siebte/siebente и achte (с одним t), остальные же порядковые числительные образуются с помощью суффикса -te до 19, -ste с 20:

Der wievielte ist heute? – Какое сегодня число?

Heute ist der einunddreißigste März. – Сегодня 31 марта.

Ich habe meinen Geburtstag am 31. (einunddreißigsten) März. – Мой день рождения – 31 марта.

При письменном указании даты:

Hamburg, den 17. April 1999 (den siebzehnten April).

Die Veranstaltung findet am Freitag, dem/den 13. April, statt. – Мероприятие состоится в пятницу 13 апреля.

Обратите внимание на точку после цифры: она указывает на то, что это именно порядковое числительное, а не просто количественное. Порядковые числительные употребляются с определенным артиклем (если уж, например, третий, то это, конечно, нечто определенное, конкретное). Или с притяжательным местоимением:

ihr erster Mann – ее первый муж.

При отдельном назывании даты, например, в заголовках, порядковое числительное обходится без определенного артикля:

28. (achtundzwanzigster) August 1749 – J.W. Goethe geboren. – Родился И.В. Гёте.

### Глагол в настоящем времени (Präsens)

До сих пор мы в основном говорили о именах, то есть о словах, называющих или характеризующих что-либо (а также о словах, их сопровождающих: артиклях, предлогах, местоимениях). Теперь поговорим о глаголе, перейдем к действию. Чтобы показать, кто именно действует, глагол изменяется по лицам, прибавляя личные окончания к корню (к неизменяемой части). Есть у него и исходная, нейтральная, неопределенная форма – Infinitiv: trinken – пить.

Если вы хотите сказать: я пью, то от глагола trinken (пить), т. е. от нейтральной, исходной формы, нужно отнять, потерять -n: ich trinke. Он (или она, или оно) пьет будет er (sie, es) trinkt —такое же личное окончание, как и в русском (-т). Если ты пьешь, то это уже хуже: приходится перед -t ставить еще

и -s: du trinkst. А вот во множественном числе пить проще – будет одна и та же форма – исходная: wir trinken (мы пьем), sie trinken (они пьют). Если вежливое обращение – та же исходная форма: Was trinken Sie? – Что Вы пьете/будете пить?

Интересно, что вежливая форма в немецком языке производится от они, а не от вы, как в русском. Вас как бы спрашивают: Что Они пьют, будут пить? Относиться же этот вопрос может, как и в русском, и к одному лицу, и к нескольким. А немецкая форма ihr (вы) используется только в том случае, если говорящий „на ты“ с каждым из этих вы, то есть при обращении к домашним, к приятелям, детям...

Was macht ihr? – Что вы делаете? (обращение к „своим“).

Was machen Sie? – Что Вы делаете? (вежливое обращение к одному человеку или нескольким).

Сравните:

Herr Schmidt, kennen Sie meine Frau? – Господин Шмидт, Вы знакомы с моей женой (знаете мою жену)?

Robert, kennst du dieses Mädchen? – Роберт, ты знаешь эту девушку?

Freunde, kennt ihr diese Kneipe? – Друзья, вы знаете эту пивную?

Kinder, kennt ihr dieses Spiel? – Дети, вы знаете эту игру?

Как видите, личное окончание глагола после ihr такое же, как и после er (легко запомнить, поскольку эти слова созвучны): er trinkt, ihr trinkt.

### Совершенное (прошедшее) время (Perfekt)

Прошедшее время Perfekt (в переводе с латинского это слово означает совершенное, свершившееся) образуется при помощи причастия прошедшего времени (Partizip 2) и вспомогательного глагола, который спрягается (изменяется по лицам):

Ich habe vorige Woche einen Wagen gekauft. – Я купил на прошлой неделе машину (дословно: я имею машину купленной).

Du hast vorige Woche einen Wagen gekauft...

Partizip 2 уходит на самый конец предложения (как любой второй глагол или часть глагола). Возникает так называемая рамочная конструкция, глагольная рамка, внутри которой все остальное предложение, „начинка“.

Отрицание nicht тоже стремится встать в конец предложения, но рамка сильнее:

Ich habe den Wagen nicht gekauft. – Я не купил эту машину.

В разговорной речи рамка нередко нарушается:

Ich habe den Wagen gekauft – in Deutschland. – Я купил эту машину в Германии.

Здесь как бы добавление (после паузы) к уже законченному предложению, довесок. Нейтральный же, литературный вариант:

Ich habe den Wagen in Deutschland gekauft.

Рамка довольно часто нарушается дополнением с предлогом, некоторыми обстоятельствами (например, указанием времени) и почти всегда – сравнением и конструкцией zu + Infinitiv:

Wir haben lange gewartet auf Ihre Entscheidung. – Мы долго ждали Вашего решения.

Bei uns hat es geschneit heute Morgen. – У нас сегодня утром шел снег.  
Heute hat es mehr geschneit als gestern. – Сегодня снег шел сильнее, чем  
вчера.

Er hat angefangen, bei dieser Firma zu arbeiten. – Он начал работать на этой  
фирме.

Kaufen – слабый глагол, т. е. регулярный, т. е. образующий прошедшее  
время по единому правилу. Но не все глаголы настолько послушны. В немецком  
языке, как и в английском, есть целый ряд нерегулярных, сильных глаго-  
лов. Сравните:

Er hat gestern in der Disko getanzt. – Он вчера танцевал на дискотеке.

Ihr habt deutsche Volkslieder gesungen. – Вы пели немецкие народные песни.

Ich habe einen spannenden Krimi gesehen. – Я посмотрел увлекательный  
детектив.

Tanzen – слабый глагол, а singen и sehen – сильные. Главный признак силь-  
ных глаголов тот, что их Partizip 2 оканчивается не на -t, а на -en. При этом мо-  
жет измениться и корень: singen – gesungen, но может и не измениться: sehen –  
gesehen. В любом случае, это нерегулярные глаголы и их Partizip 2 надо запо-  
минать.

В предложениях с Perfekt отрицание nicht стремится встать как можно  
дальше, то есть к самой рамке (за рамку его не выпускает Partizip 2):

Er hat mir den Weg zum Bahnhof nicht gezeigt. – Он не показал мне дороги к  
вокзалу.

### Прошедшее время (Präteritum)

Кроме Perfekt (совершенное время) есть в немецком языке и просто про-  
шедшее время – Präteritum (что по-латыни означает прошлое, прошедшее ми-  
мо). Оно образуется при помощи суффикса -t-. Сравните:

Ich tanze. – Я танцую (настоящее время – Präsens).

Ich tanzte. – Я танцевал (прошедшее время – Präteritum).

Это похоже на английское прошедшее время, где признаком прошедшего  
времени является суффикс -d-:

I dance – I danced.

Итак, вставляется -t-, а дальше идут всё те же личные окончания. Сравните:

Präsens Präteritum

ich sage – я говорю ich sagte – я сказал

wir, sie, Sie sagen wir, sie, Sie sagten

du sagst du sagtest

er sagt er sagte (!)

ihr sagt ihr sagtet

Особенностью Präteritum является то, что в форме он (она, оно) не прибав-  
ляется личное окончание -t, то есть: формы я и он совпадают. (Как вы помните,  
то же происходит и с модальными глаголами.)

Как мы уже говорили, в немецком языке есть сильные (нерегулярные, не  
подчиняющиеся правилу) глаголы. Sagen – слабый, регулярный глагол. А вот  
fallen – сильный:

ich, er fiel (я, он упал), wir, sie, Sie fielen,

du fielst,  
ihr fielt.

Здесь уже не нужен суффикс прошедшего времени -t-, так как на прошедшее время указывает само изменившееся слово (сравните с английским: I see – я вижу, I saw – я видел). Формы я и он одинаковы, личные окончания в этих формах отсутствуют (всё так же, как и у модальных глаголов в настоящем времени).

Итак, русскую фразу Я купил пиво на немецкий язык можно перевести двояко:

Ich kaufte Bier. – Präteritum (прошедшее время).

Ich habe Bier gekauft. – Perfekt (совершенное время).

В чем разница?

Perfekt употребляется тогда, когда действие, совершенное в прошлом, связано с настоящим моментом, когда оно актуально. Например, вы приходите домой и жена спрашивает вас (как говорится, мечтать не вредно):

Hast du Bier gekauft? – Ты купил пиво?

Ja, ich habe Bier gekauft. (Отвечаете вы с сознанием выполненного долга).

Ее интересует не тот момент в прошлом, когда вы покупали пиво, не история, а результат действия – то есть наличие пива. Сделано дело или нет? Свершилось или нет? Отсюда и название – Perfekt (совершенное время).

Präteritum (прошедшее время) употребляется тогда, когда действие, совершенное в прошлом, никак не связано с настоящим моментом. Это просто история, рассказ о каких-то прошлых событиях. Поэтому Perfekt употребляется, как правило, в разговоре, в диалоге, при обмене репликами (ведь именно в разговоре чаще всего важно не само действие в прошлом, а его актуальность для настоящего, его результат), а Präteritum – в рассказе, в монологе. Например, вы рассказываете о том, как проводили отпуск:

Ich kaufte ein paar Flaschen Bier... Dann ging ich an den Strand... – Я купил несколько бутылок пива, пошел на пляж...

Или рассказываете ребенку сказку:

Es war einmal ein König, der hatte drei Töchter... – Жил-был однажды король, у него было три дочери...

Или:

Ich kam, ich sah, ich siegte. – Пришел, увидел, победил.

Поскольку Präteritum нужен, как правило, для рассказа, то формы второго лица (ты, вы) употребляются редко. Даже в вопросе человеку, повествующему о чем-либо, чаще используется Perfekt – настолько привыкли уже, что эта форма – для реплик, Präteritum при таком перебивании рассказчика звучит очень литературно (хотя и красиво): Kauftest du Bier? Gingt ihr dann an den Strand? В основном же вы будете встречать и употреблять следующие две формы:

(ich, er) kaufte, wir (sie) kauften – для слабых глаголов,

(ich, er) ging, wir (sie) gingen – для сильных глаголов.

Итак: в разговоре вы употребляете Perfekt, в рассказе (о событиях, не связанных с настоящим моментом) – Präteritum.

Однако Präteritum глаголов sein, haben и модальных глаголов (+ глагол wissen) употребляется и в разговоре – наравне с Perfekt:

Ich war in der Türkei. (Präteritum) – Я был в Турции.

= Ich bin in der Türkei gewesen. (Perfekt)

Ich hatte einen Hund. (Präteritum) – У меня была собака.

= Ich habe einen Hund gehabt. (Perfekt)

Ich musste ihr helfen. (Präteritum) – Я должен был ей помочь.

= Ich habe ihr helfen müssen. (Perfekt)

Ich wusste das. (Präteritum) – Я знал это.

Ich habe das gewusst. (Perfekt)

Формы прошедшего времени sein —> war (du warst, er war, wir waren...) и haben —> hatte (du hattest, er hatte, wir hatten...) нужно запомнить.

### Будущее время (Futur)

Будущее время (Futur) образуется при помощи вспомогательного глагола werden(становиться) и неопределенной формы (Infinitiv) основного (смыслового) глагола:

Ich werde (du wirst, er wird) die Schulden bezahlen. – Я (ты, он) заплачу долги.

Будущее время может быть выражено и через настоящее время (Präsens):

Morgen bezahle ich meine Schulden. – Завтра я оплачиваю, заплачу долги.

Heute Abend gehe ich in die Disko. – Сегодня вечером я иду, пойду на дискотеку.

При этом в предложении часто употребляются слова, указывающие на будущее: завтра, сегодня вечером, через месяц...

Если мы используем Präsens для выражения будущего, то мы твердо уверены в том, что данное событие произойдет: Я точно уже завтра заплачу долги (деньги готовы, и я договорился о встрече). Если мы употребляем Futur (werden + Infinitiv), то это значит, что мы лишь намереваемся, собираемся или обещаем что-либо сделать: Я собираюсь заплатить долги, надо бы это сделать (а что получится на самом деле – другой вопрос). Поэтому не стоит злоупотреблять формой Futur – употребляйте ее в том случае, если хотите сказать: Я собираюсь что-то сделать (или: что-то, видимо, произойдет – таков прогноз). Если же просто: Я сделаю, то используйте Präsens:

Ich fahre in einer Woche nach Frankreich. – Я поеду через неделю во Францию.

Ich werde eines Tages nach Frankreich fahren. – Я собираюсь однажды, когда-нибудь съездить во Францию.

Tagsüber wird es regnen. – Днем (в течение дня) будет идти дождь.

С другой стороны, стоит вам интонационно „нажать“ на это werde, как получится другой, уверенный оттенок смысла:

Ich werde nach Frankreich fahren. – Я намерен поехать, я приложу для этого все усилия.

В некоторых случаях Futur невозможно обойти (употребив настоящее время). Сравните:

Ich werde in Paris wohnen. – Я буду жить в Париже.

Ich wohne in Paris. – Я живу в Париже.

Futur может быть использован для строгого приказа:

Du wirst dich sofort entschuldigen! – Ты сейчас же извинишься!

Wirst du still sein? – (Может быть), ты замолчишь (дословно: будешь тихим)?

А также для предположения:

Sie wird (wohl) schon längst zu Hause sein. – Она (пожалуй) уже давно дома.

Er wird jetzt (wohl) keine Zeit haben. – У него (видимо) сейчас не найдется времени.

Итак, Futur нужен нам, в основном, не для выражения будущего времени, а для передачи модальных значений предположения (собираюсь, возможно), уверения (намерен, обязательно), побуждения (а ну-ка сейчас же!).

Иными словами werden в данном случае является, скорее, одним из модальных глаголов, а не вспомогательным глаголом будущего времени.

Ich glaube, dass er nächsten Monat wird Schulden bezahlen wollen. – Я думаю, что он в следующем месяце захочет заплатить долги.

Как видите, хотя wird здесь и спрягаемая часть глагола в придаточном предложении (по общему правилу должна стоять на конце), всё же двойной Infinitiv оказывается сильнее. Так было, как вы помните, и в случае Perfekt модального глагола в придаточном предложении:

Ich glaube, dass er im vorigen Monat hat Schulden bezahlen wollen. – Я думаю, что он хотел в прошлом месяце оплатить долги.

Возьмем два предложения:

Ich habe alle Formalitäten erledigt. – Я уладил все формальности.

Ich fahre ins Ausland. – Я еду за границу.

Сначала уладил все формальности, теперь еду. Одно действие предшествует другому, в первом предложении – Perfekt (совершенное время), во втором – Präsens (настоящее время). А теперь нам нужно эту ситуацию перенести в будущее:

Ich werde erst dann ins Ausland fahren, wenn ich alle Formalitäten erledigt haben werde. – Я только тогда поеду за границу, когда улажу все формальности.

В первом предложении Futur 1 (werden + Infinitiv), во втором предложении – Futur 2 (werden + Infinitiv Perfekt), который выражает действие, предшествующее в будущем другому действию. Еще примеры:

Bis morgen werde ich alles gelernt haben. – До завтра я все выучу.

Bis nächste Woche werden wir nach Italien gefahren sein. – До следующей недели мы уедем в Италию.

Futur 2 (называемое также законченным будущим) употребляется крайне редко, обычно же говорят так:

Ich werde erst dann ins Ausland fahren, wenn ich alle Formalitäten erledigt habe.

Вместо Futur 2 используется Perfekt (совершенное время): Когда совершу, тогда поеду. Это тот интересный случай, когда Perfekt употребляется в значении будущего времени. А почему бы и нет? Слово Perfekt переводится ведь не

как прошедшее, а как совершенное. Не только сделал, но и сделаю. Еще примеры на действие, завершённое, законченное в будущем:

Ich schreibe Ihnen, wenn ich in Hamburg angekommen bin. – Я напишу Вам, когда прибуду в Гамбург.

Wetten, dass er morgen alles wieder vergessen hat? – Спорим, что завтра он опять все забудет?

Так же, как с помощью Futur 1 можно выразить предположение о настоящем, Futur 2 используется для того, чтобы выразить предположение о прошлом (и в этом, собственно говоря, его основное применение). Сравните:

Sie haben mich für verrückt gehalten. – Они сочли меня сумасшедшим (Perfekt).

Sie werden mich wohl für verrückt gehalten haben. – Они меня, видимо, сочли сумасшедшим (Futur 2).

Futur 2 нередко сопровождается усилительными частицами wohl или schon, которые здесь означают видимо, пожалуй. Итак, сравните два случая употребления Futur 2:

Bis Ende dieser Woche wird er sein Examen bestanden haben. – До конца этой недели он сдаст („выдержит, выстоит“) свой экзамен.

Er wird sein Examen schon bestanden haben. – Он, видимо, сдал свой экзамен.

Futur 2, используемый для предположения, близок по значению и совпадает по форме с оборотом модальный глагол + Infinitiv Perfekt. Сравните:

Er wird wohl ins Ausland verreist sein. – Он, видимо, уехал за границу.

Er muss ins Ausland verreist sein. – Он, должно быть, уехал за границу.

Выразите ваше предположение:

Warum ist Maria noch nicht da? – Почему Марии еще (здесь) нет?

Ich vermute: Sie ist krank geworden. – Я предполагаю: Она заболела.

Sie wird (wohl) krank geworden sein. – Она, видимо, заболела.

= Sie muss krank geworden sein. – Она, должно быть, заболела.

+ Sie soll krank geworden sein. – Она, говорят, заболела.

Sie hat ihre Freundin getroffen. – Она встретила подругу.

Sie ist mit ihrer Freundin ins Kino gegangen. – Она пошла со своей подругой в кино.

Der Deutschkurs hat länger gedauert. – Занятия на курсах немецкого продолжались дольше.

Sie ist in einen Stau gekommen. – Она попала в пробку.

Sie hat die Einladung vergessen. – Она забыла о приглашении.

Sie hat verschlafen. – Она проспала.

Sie hat den Zug verpasst. – Она опоздала на поезд.

Sie hat Besuch bekommen. – К ней пришли гости (дословно: она получила посещение).

## Порядок слов

Исходный, нейтральный (без дополнительных оттенков смысла) порядок слов в утвердительном (не вопросительном и не в побудительном) немецком предложении – прямой, как и в русском: сначала указывается, кто делает – подлежащее, а потом что делает – сказуемое:

Ich suche eine Wohnung. – Я (подлежащее, деятель) ищу (сказуемое, действие) квартиру.

Однако, если вы о чем-либо спрашиваете, то порядок слов в немецком языке, в отличие от русского, должен измениться на обратный (подлежащее и сказуемое, деятель и действие меняются местами):

Suchen Sie eine Wohnung? – Вы ищете квартиру? (Дословно: Ищете Вы квартиру?)

Was suchst du? – Что ты ищешь? (Дословно: Что ищешь ты?)

Можно задать вопрос и следующим образом:

Sie suchen eine Wohnung. Stimmt das? Nicht (wahr)? Oder? – Вы ищете квартиру. Это так? Не правда ли? Или (как)?

То есть сначала утверждение, потом вопрос. Тогда порядок слов, конечно, не меняется. Иногда, в разговорном языке, добавочный вопрос может быть опущен:

Sie suchen eine Wohnung? (подразумевается: Nicht wahr?)

Спрашивающий в этом случае рассчитывает скорее на положительный ответ.

Подлежащее и сказуемое (деятель и действие) – главные члены предложения, его костяк. Если вы захотите поставить в начало предложения что-нибудь еще, какой-нибудь другой, второстепенный, член предложения, то порядок слов также изменится на обратный. Сравните:

Ich gehe heute ins Kino. – Я иду сегодня в кино.

Heute gehe ich ins Kino. – Сегодня иду я в кино.

Ins Kino gehe ich heute. – В кино иду я сегодня.

Обратите внимание: глагол в повествовательном предложении все время стоит на второй позиции – как якорь, вокруг которого плавают все остальное. (Но вторая позиция не означает, что это второе слово в предложении – смотрите последний пример.)

Если в предложении два глагола или составная глагольная форма, то спрягаемый (изменяющийся по лицам) элемент становится в начале (точнее, во второй позиции), а неизменяющийся уходит на конец предложения. Образуется как бы такая глагольная рамка, внутри которой – всё остальное, начинка:

Ich will heute ins Kino gehen. – Я хочу сегодня пойти в кино.

In diesem Club lernt er viele interessante Leute kennen. – В этом клубе он знакомится со многими интересными людьми. (kennen lernen)

Ich rufe Sie morgen an. – Я позвоню Вам завтра. (anrufen)

Sie hat den ganzen Tag nichts gemacht. – Она целый день ничего не делала.

Кроме того, есть еще особый порядок слов – для придаточных предложений. Сравните:

Er kommt heute spät nach Hause. – Он сегодня поздно придет домой.

Ich weiß, dass er heute spät nach Hause kommt. – Я знаю, что он сегодня поздно домой придет.

Или:

Ich weiß nicht, ob er heute nach Hause kommt. – Я не знаю, придет ли он сегодня домой.

Здесь два предложения, разделенные запятой (у каждого свое подлежащее и свое сказуемое, то есть свой костяк, своя основа). Я знаю – главное предложение, второе предложение его дополняет, поясняет – является его придаточным предложением (Я знаю – что?...). Для придаточного предложения характерен особый порядок слов. Сначала идет слово, которое вводит придаточное предложение, которое и делает его придаточным. В наших примерах это слова dass... – что... и ob ..., соответствующее русскому ... ли .... Затем сразу идет подлежащее (деятель). Старайтесь произнести вводное слово и деятеля вместе, без паузы, чтобы не запутаться в порядке слов. Сказуемое же уходит на самый конец предложения. Всё остальное (второстепенные члены предложения – „начинка“) помещается в рамке между деятелем и действием. Получается что-то вроде сэндвича. Это только в придаточном предложении! Обычно же подлежащее и сказуемое не могут быть ничем разделены, они лишь вращаются вокруг друг друга (прямой и обратный порядок). По-немецки нельзя сказать: Я сегодня иду в кино, а можно лишь Я иду сегодня в кино или Сегодня иду я в кино.

И, наконец, придаточное предложение может стоять и в начале, до главного:

Ob er heute nach Hause kommt, weiß ich nicht. – Придет ли он сегодня домой, я не знаю.

Warum er heute spät nach Hause kommt, weiß ich nicht. – Почему он сегодня поздно придет домой, я не знаю.

Сравните:

Das weiß ich nicht. – Этого я не знаю.

В главном предложении обратный порядок слов – по той причине, что впереди что-то стоит, что-то второстепенное. Этим второстепенным может быть как отдельное слово, так и целое придаточное предложение.

Обратите также внимание на то, как вопросительные слова превращаются в вводные слова придаточных предложений, и как меняется от этого порядок слов после них:

Warum kommt er heute spät nach Hause?

Ich weiß nicht, warum er heute spät nach Hause kommt.

Или:

Wissen Sie, warum er heute spät nach Hause kommt?

Если в придаточном предложении составная глагольная форма, то на конец предложения будет уходить ее самый важный, спрягаемый элемент:

Ich glaube, dass er heute spät nach Hause kommen will. – Я полагаю, что он сегодня поздно домой прийти хочет.

Ich glaube, dass sie den ganzen Tag nichts gemacht hat. – Я полагаю, что она целый день ничего не делала.

Ich habe geglaubt, dass du mich heute anrufst. – Я думал, что ты мне сегодня позвонишь.

Исключением из этого правила является двойной Infinitiv:

Er hat heute spät nach Hause kommen wollen. – >

Er sagt, dass er heute spät nach Hause hat kommen wollen. – Он говорит, что хотел сегодня поздно прийти домой.

Как видите, здесь спрягаемая часть глагола встала не на конец, а перед двумя неопределенными формами – перед двойным Infinitiv. Аналогично:

Der Geschäftsmann wird wohl sein Reiseziel nicht rechtzeitig erreichen können. – >

Der Geschäftsmann regt sich auf, weil er sein Reiseziel wohl nicht rechtzeitig wird erreichen können. – Бизнесмен волнуется, потому что он, видимо, не сможет достичь вовремя цели своего путешествия (т. е. не сможет приехать вовремя).

Обратный порядок слов возможен и в восклицательных предложениях:

Bist du aber erwachsen! – Ну и вырос же ты!

Hat der vielleicht lange Haare! – Ну и длинные же у него волосы!

Выражение причины и следствия.

Warum (wieso) gehst du nicht zum Fußball? – Ich gehe nicht zum Fußball, weil ich keine Zeit habe. – Почему ты не идешь на футбол? – Я не пойду на футбол, потому что у меня нет времени.

В вопросе кроме вопросительного слова warum (почему) можно использовать также его синонимы: weshalb, weswegen или слово wieso (как так). В ответе вы видите придаточное предложение с вводным словом weil.

Weil можно заменить на da, особенно если придаточное предложение стоит в начале:

Da(weil) ich keine Zeit habe, gehe ich nicht zum Fußball. – Поскольку у меня нет времени, я не пойду на футбол.

Da подчеркивает, что речь идет об известной собеседнику причине, а с помощью weil вы называете причину, о которой он еще не знал. Из этого следует, что da не может быть ответом на вопрос почему?:

Warum gehst du nicht zum Fußball? – Weil ich keine Zeit habe. (Da здесь употребить нельзя.)

Не спутайте da (поскольку) с da (тут), которое используется для указания определенной ситуации и не вводит придаточное предложение, т. е. является не вводным словом, а просто второстепенным членом предложения:

Da müssen wir den Arzt fragen. – Тут (= тогда) мы должны спросить врача.

Da ist nichts zu machen. – Тут ничего не поделаешь.

Вместо *weil* можно употребить и слово *denn* (так как), однако только в том случае, если придаточное предложение стоит на втором месте (то есть после главного):

*Ich gehe nicht zum Fußball, denn ich habe keine Zeit.* – Я не пойду на футбол, так как у меня нет времени.

Но что происходит с порядком слов после *denn*? Он не изменился! Это следует запомнить особо: после *denn* – прямой порядок слов (сначала подлежащее-деятель, потом сказуемое-действие).

Прямой порядок слов будет и после *und*, при помощи которого тоже можно выразить причинную связь:

*Ich habe keine Zeit, und ich gehe nicht zum Fußball.* – У меня нет времени, и я не пойду на футбол.

Это всё были потому что в разных вариантах (причина). А теперь наоборот, поэтому (следствие):

*Weshalb (= warum, weswegen) gehst du nicht zum Fußball?* – Почему ты не идешь на футбол?

*Ich habe keine Zeit, deshalb (= darum, deswegen, daher, aus diesem Grund) gehe ich nicht zum Fußball.* – У меня нет времени, поэтому (по этой причине) я не пойду на футбол.

После *deshalb* (потому что) – обратный порядок слов (сначала действие, потом деятель)!

То есть: не как в обычном придаточном, а как после какого-либо второстепенного члена предложения. Сравните:

*Heute gehe ich nicht zum Fußball.* – Сегодня я не иду на футбол.

Кроме того, мы ведь можем сказать и так:

*Ich gehe heute nicht zum Fußball.* – Я не иду сегодня на футбол.

Вы видите, что этот второстепенный член предложения (*heute*) может стоять и внутри предложения, после главных членов. Так же поступает и *deshalb*:

*Ich habe keine Zeit, ich gehe deshalb nicht zum Fußball.* – У меня нет времени, я не пойду поэтому на футбол.

Вместо *deshalb* можно употребить *also* (итак, таким образом):

*Ich habe keine Zeit, also (= so) gehe ich nicht zum Fußball.*

*Ich habe keine Zeit, ich gehe also nicht zum Fußball.*

Важный ориентир: придаточное предложение со свойственным ему рамочным порядком слов возникает только тогда, когда оно может являться ответом на вопрос. Потому что (*weil*) ... является ответом на вопрос, а поэтому (*deshalb*) – нет. После *weil* – рамка, после *deshalb* – обратный порядок (*deshalb* является одним из второстепенных членов самого предложения).

Причинную связь можно выразить и через слово *nämlich*, которое само по себе означает именно (*der Name* – фамилия, имя в широком смысле слова), но на русский оно чаще всего переводится как дело в том, что.... Обратите внимание: русское дело в том, что... ставится в начале предложения, а *nämlich* – только внутри, после сказуемого (действия):

Ich gehe nicht zum Fußball, ich habe nämlich keine Zeit. – Я не пойду на футбол. Дело в том, что у меня нет времени.

## РУССКИЙ ЯЗЫК

### ▣ Существительное

- Неправильный выбор падежного окончания: *облаки* вм. *облака*, *выбора* вм. *выборы*, *с повидлой* вм. *с повидлом*, *без рельс* вм. *без рельсов*, *нет время* вм. *нет времени*;

- Неверный выбор падежа: *удивляюсь его силой* вм. *удивляюсь его силе*; *жажда к славе* вм. *жажда славы*; *мечта к свободе* вм. *мечта о свободе*.

- Существительные мужского рода 2 склонения в родительном падеже в устойчивых фразеологических сочетаниях должны иметь окончание -у (а не -а). Примеры ошибок: *Ни слуха ни духа* вм. *Ни слуху ни духу*; *С мира по нитке* вм. *С миру по нитке*.

Существительные мужского рода 2 склонения в предложном падеже в случае обстоятельственного значения должны иметь окончание -у, в случае объектного значения – окончание -е: *Деревья в вишнёвом саду* (НЕ *в саде!*); *Декорации в “Вишнёвом саде”* (НЕ *в саду!*).

- Не допускается образование множественного числа от отвлеченных и вещественных существительных (форма мн. ч. может быть образована, только если существительное употребляется в конкретном значении или если говорится о сортах или видах вещества: *радости жизни, животные жиры*): *В партизанском движении* (НЕ *в партизанских движениях!*) *участвовали самые различные слои населения. Татьяне свойственно тонкое понимание* (НЕ *понимания!*) *русской природы*.

- Несочетаемость форм управления: *Обнародована петиция, подписанная свыше миллиона граждан* вм. *Обнародована петиция, подписанная свыше, чем миллионом граждан*.

### ▣ Прилагательное

- В составном сказуемом нельзя одновременно употреблять полную и краткую формы прилагательного. Пример ошибки: *Жизненный путь героя тяжёл и трагичный*. вм. *Жизненный путь героя тяжёл и трагичен*.

- Зависимые слова могут быть только при краткой форме прилагательного: *Сюжет рассказа интересен* (НЕ *интересный!*) *во многих отношениях*.

- Нельзя соединять формы сравнительной и превосходной степени, а также простые и составные формы обеих степеней сравнения. Пример ошибки: *Это произведение более худшее* вм. *Это произведение ещё хуже. Самый способнейший студент* вм. *Самый способный студент*.

- Формы на -енен в современном языке малоупотребительны, более предпочтительны формы на -ен: *Его вклад в работу был существен* (НЕ *существенен!*).

### ▣ Числительное

- При склонении составных количественных числительных должны изменяться все слова, входящие в их состав: *В окружности озеро составило око-*

ло **четырёхсот шестидесяти пяти** (НЕ **четыреста шестьдесят пяти!**) *метров.*; при склонении составных порядковых числительных изменяется только последнее слово: *Это событие состоялось в начале **тысяча восьмьсот четвёртого** (НЕ **тысячи восьмисот четвёртого!**) года.*

• Собирательные числительные (*двое, трое*) и проч. не должны употребляться с существительными, обозначающими животных и лиц женского пола. Примеры оши-

бок: *двое шахматисток* вм. *две шахматистки*, *трое зайцев* вм. *три зайца*.

• Недопустимо употребление формы *оба* с существительными женского рода (собирательное числительное *оба* имеет две формы: для мужского и среднего рода – *оба*, для женского – *обе*): *в обеих* (НЕ *в обоих!*) *квартирах*, *обеими* (НЕ *обоими!*) *подругами*.

### ▣ Местоимение

• Ошибочное образование форм местоимений: *ихний ребёнок* вм. *их ребёнок*, *около его* вм. *около него*.

• Сочетания *для ней*, *от ней* имеют архаический или просторечный характер. Примеры ошибок: *Для ней нет имени* вм. *Для неё нет имени*.

• Местоимения 3-го лица обычно указывают на ближайшее существительное. При несоблюдении этого правила возникает двусмысленность.

**Неправильно:** *Когда **Ниловна** везла прокламации с речью Павла, её* (кого – Ниловну или речь Павла?) *захватила полиция.*

**Правильно:** *Полиция схватила **Ниловну**, когда она везла прокламации с речью Павла.*

**Неправильно:** *Встреча **Чацкого** с **Фамусовым** не принесла ему* (кому – Чацкому или Фамусову?) *ничего хорошего.*

**Правильно:** *Встреча **Чацкого** с **Фамусовым** не принесла **Александру Александровичу** ничего хорошего.*

• Нельзя заменять личным местоимением 3-го лица множественного числа существительные, имеющие собирательное значение (*студенчество, крестьянство, народ* и проч.).

**Неправильно:** *В комедии обличается провинциальное **чиновничество**. Среди них процветают взяточничество, беззаконие, воровство.*

**Правильно:** *В комедии обличается провинциальное **чиновничество**. Среди него процветают взяточничество, беззаконие, воровство.*

• Местоимения *свой* и *себя* указывают на тех лиц, которые производят действие. Если об этом забыть, возникает двусмысленность:

**Неправильно:** ***Тургенев** приводит героя к постепенному осознанию своих* (чьих – Тургенева или героя?) *ошибок.*

**Правильно:** ***Тургенев** приводит героя к постепенному осознанию совершённых им ошибок.*

**Неправильно:** *Каждый из помещиков уговаривает **Павла Ивановича** поехать к себе.* (к кому – к помещику или к самому себе?)

**Правильно:** *Каждый из помещиков предлагает, чтобы Павел Иванович к нему приехал.*

### ▣ Глагол

- Ошибочное образование глагольных форм: *ложит* вм. *кладет*, *едит* вм. *ездит*.

- У глаголов *убедить*, *победить*, *ощутить*, *очутиться* и некоторых других не употребляются формы 1-го лица единственного числа. Вместо них можно использовать конструкции с неопределенной формой этих глаголов: *Я могу **ощутить*** (а НЕ *я **ощущу***), *я надеюсь **победить*** (а НЕ *я **побежу***), *я должен **убедить*** (а НЕ *я **убежу***).

- Недопустимо использование суффикса *-ивова-* (*-ивова-*) вместо *-ова(-ива)*: *результаты подытожи**ва**лись* (а НЕ *подытожи**во**вались*)

- При употреблении возвратных глаголов возможны неточности, связанные с неразличением собственно возвратного и пассивного залогов таких глаголов: *После лекций слушатели нередко **задерживаются** в аудиториях* (их задерживают или слушатели сами остаются?). Разрешение двусмысленности: *После лекций слушателей нередко **задерживают** в аудиториях* либо *После лекций слушатели нередко **остаются** в аудиториях*.

- Нельзя допускать разнобой в формах времени и вида глаголов.

**Неправильно:** *Чуткий художник, он **откликается** на события окружающей жизни и **отмечал** только что зарождающиеся в ней явления.*

**Правильно:** *Чуткий художник, он **откликается** (**откликался**) на события окружающей жизни и **отмечает** (**отмечал**) только что зарождающиеся в ней явления.*

### ▣ Причастие

- Недопустимо одновременное использование суффиксов *-ова-* и *-ем-* (*-им-*): *исследу**ва**емый процесс* вм. *исследу**е**мый процесс*.

- Нельзя опускать частицу *-ся* в причастиях, образованных от возвратных глаголов: *В центре повести представи**тель** нарождающегося* (НЕ *нарождающегося!*) *класса буржуазии*.

- Недопустимо рассогласование причастия во времени с глаголом-сказуемым или с окружающей лексикой: *На совещании **были** представители всех районов, за исключением двух делегатов, **отсутствовавших*** (НЕ *отсутствующих!*) *по уважительным причинам*. *Роман вскрывает всю глубину социального неравенства, **господствовавшего*** (НЕ *господствующего!*) *в то время в России*.

- Причастный оборот не должен включать в себя определяемое существительное. Пример ошибки: *отредактированная **рукопись** редактором* вм. *отредактированная редактором **рукопись*** или ***рукопись**, отредактированная редактором*.

- Причастный оборот обычно примыкает к определяемому существительному непосредственно (спереди или сзади). Разносить их не следует.

**Неправильно:** *Горная цепь тянется с востока на запад, **состоящая** из мно-*

**жества хребтов.**

**Правильно:** *Состоящая из множества хребтов горная цепь тянется с востока на запад.* Либо: *Горная цепь, состоящая из множества хребтов, тянется с востока на запад.*

### ▣ Деепричастие

• Глагол-сказуемое и деепричастие не должны обозначать действия разных лиц или предметов.

**Неправильно:** *Выражая в песнях, сказках, былинах мечту о счастливой доле, народом были созданы произведения большой глубины и силы.*

**Правильно:** *Выражая в песнях, сказках, былинах мечту о счастливой доле, народ создал произведения большой глубины и силы.*

• В пределах одного предложения недопустимо употребление деепричастий разного вида и времени.

**Неправильно:** *Читая статью и отметив нужный материал, я всегда делаю выписки.*

**Правильно:** *Читая статью и отмечая нужный материал, я всегда делаю выписки.* (или *Прочитав статью и отметив...*)

• Недопустимо употребление деепричастий в пассивной конструкции.

**Неправильно:** *На картине изображён мальчик, широко расставив ноги и упервшись руками в колени.*

**Правильно:** *На картине изображён мальчик, широко расставивший ноги и упершийся руками в колени.*

## Стилистические ошибки

• Употребление слова в несвойственном ему значении:

**Неправильно:** *Чтобы быть грамотным и обладать большим жаргоном слов, надо много читать.*

**Правильно:** *Чтобы быть грамотным и обладать большим запасом слов, надо много читать.*

• Нарушение лексической сочетаемости: *дешёвые цены* вм. *низкие цены*, *увеличение* уровня благосостояния вм. *повышение* уровня благосостояния («уровень» можно повесить или понизить, но не увеличить или уменьшить); *Это играет большое значение* вм. *Это имеет большое значение* или *Эта играет большую роль* (значение сочетается с глаголом *иметь*, *играть* сочетается с *ролью*).

• Употребление лишнего слова (плеоназм): *Прилетели пернатые птицы* вм. *Прилетели птицы*; *Он негодовал от возмущения* вм. *Он негодовал.* или *Он возмущался.*

• Употребление рядом или близко друг от друга в предложении однокоренных слов (тавтология): *В рассказе “Муму” рассказывается ...* вм. *В рассказе*

зе “Муму” повествуется...; В образе Ниловны изображена... в. В образе Ниловны представлена...

- Лексические повторы в тексте.

### Примеры

Недавно я прочла одну **интересную** книгу. **Эта книга называется** “Молодая гвардия”. **В этой книге интересно** рассказывается...

**Лучше:** Недавно я прочла одну интересную книгу, которая называется “Молодая гвардия”. В ней рассказывается...

Для того, чтобы хорошо **учиться**, **ученики** должны уделять больше внимания **учению**.

**Лучше:** Для достижения успеха, ученики должны уделять больше внимания занятиям.

- Употребление слова (выражения) неуместной стилевой окраски. Так, в литературном контексте неуместно употребление жаргонной, просторечной, бранной лексики, в деловом тексте следует избегать разговорных слов, слов экспрессивно окрашенных.

**Пример:** Попечитель богоугодных заведений **подлизывается** к ревизору.

**Лучше:** Попечитель богоугодных заведений **заискивает** перед ревизором.

- Смещение лексики разных исторических эпох:

**Неправильно:** На богатырях кольчуги, **брюки**, **варежки**.

**Правильно:** На богатырях кольчуги, **латы**, **рукавицы**.

- Бедность и однообразие синтаксических конструкций.

**Пример:** Мужчина был одет в прожжённый ватник. Ватник был грубо заштопан. Сапоги были почти новые. Носки изъедены молью.

**Лучше:** Мужчина был одет в грубо заштопанный прожжённый ватник. Хотя сапоги были почти новые, носки оказались изъеденными молью.

- Неудачный порядок слов.

**Пример:** Есть немало произведений, повествующих о детстве автора, в мировой литературе.

**Лучше:** В мировой литературе есть немало произведений, повествующих о детстве автора.

- Стилистический и смысловый разнобой между частями предложения.

**Пример:** Рыжий, толстый, здоровый, с лоснящимся лицом, певец Таманьо привлекал Серова как личность огромной внутренней энергии.

**Лучше:** Огромная внутренняя энергия, которой привлекал Серова певец Таманьо, сказывалась и в его внешности: массивный, с буйной рыжей шевелюрой, с брызжущим здоровьем лицом.

▣ Нарушение связи между членами простого предложения

- Нарушение связи между подлежащим и сказуемым.

**Неправильно:** *Выставка-просмотр открыт* ежедневно.

**Правильно:** *Выставка-просмотр открыта* ежедневно.

**Неправильно:** *Несколько ребят вышли* из леса.

**Правильно:** *Несколько ребят вышло* из леса.

**Неправильно:** *Связь с революционерами: Николаем Ивановичем, Сашей, Софьей и другими – оказали* огромное влияние на мировоззрение Павла.

**Правильно:** *Связь с революционерами: Николаем Ивановичем, Сашей, Софьей и другими – оказала* огромное влияние на мировоззрение Павла.

- Падежное несогласование имен.

**Неправильно:** *Он никогда не видел таких глаз, словно присыпанных пеплом, наполненные* неизбывной тоской.

**Правильно:** *Он никогда не видел таких глаз, словно присыпанных пеплом, наполненных* неизбывной тоской.

- Однородные члены должны согласовываться в падеже с обобщающим словом: *Во встрече участвовали делегаты от следующих стран: Англии, Франции, Италии* (НЕ *Англия, Франция, Италия!*).

- Сочетание в качестве однородных членов инфинитива и существительного:

**Неправильно:** *Эта книга научила меня честности, смелости и уважать друзей.*

**Правильно:** *Эта книга научила меня честности, смелости и уважению к друзьям.*

- Общее зависимое слово при однородных членах предложения, имеющих разное управление.

**Неправильно:** *Трест организовал и руководит* предприятиями.

**Правильно:** *Трест организовал предприятия и руководит* ими.

- Нарушение порядка слов при использовании двойных сопоставительных союзов:

**Неправильно:** *Народные массы не только создают материальные блага, но и великие сокровища культуры.*

**Правильно:** *Народные массы создают не только материальные блага, но и великие сокровища культуры.*

- Пропуск необходимых слов:

**Неправильно:** *Владик кое-как прибил доску и побежал* в волейбол.

**Правильно:** Владик кое-как прибил доску и побежал **играть** в волейбол.

• Нарушение границ предложения (правило не строгое, нарушения могут диктоваться стилевыми особенностями).

**Пример:** Охотник положил ружьё, привязал собаку. И пошёл к зверю.

**Лучше:** Охотник положил ружьё, привязал собаку, и пошёл к зверю.

#### ▣ Нарушение связи между членами сложного предложения

• Загромождение сложного предложения придаточными.

**Пример:** Врачи считают, **что** болезнь настолько серьёзна, **что** приходится опасаться за жизнь больного.

**Лучше:** Врачи считают болезнь настолько серьёзной, **что** приходится опасаться за жизнь больного.

• Разнотипность частей сложного предложения:

**Неправильно:** В докладе выдвинуто два положения: 1) всё большее значение приобретает укрепление нравственных устоев общества; 2) роль в этой работе широких слоёв интеллигенции.

**Правильно:** В докладе выдвинуто два положения: 1) всё большее значение приобретает укрепление нравственных устоев общества; 2) большую роль в этой работе играют широкие слои интеллигенции (или: необходимо вовлечь в эту работу широкие слои интеллигенции).

• Смещение конструкций главного и придаточного предложений:

**Неправильно:** Последнее, на чём я останавлиюсь, **это на вопросе** о Ленском.

**Правильно:** Последнее, на чём я останавлиюсь, **это вопрос** о Ленском.

• Неправильное совмещение конструкций простого и сложного предложений:

**Неправильно:** Пьеса разоблачает “тёмное царство” и как Дикие и Кабанихи жестоко относятся к зависимым от них людям.

**Правильно:** Пьеса разоблачает “тёмное царство”, показывает, как Дикие и Кабанихи жестоко относятся к зависимым от них людям.

• Неправильное объединение причастного оборота и придаточного определительного предложения:

**Неправильно:** На столе у Манилова лежала книга, открытая на одной и той же странице и которую он никогда не читал.

**Правильно:** На столе у Манилова лежала открытая на одной и той же странице книга, которую он никогда не читал.

• Отрыв придаточного определительного предложения со словом **который** от определяемого существительного:

**Неправильно:** Из разговора Лизы и Софьи мы узнаём о **Чацком**, выросшем в этом доме, **который** (дом или Чацкий?) сейчас где-то путешествует.

**Правильно:** Из разговора Лизы и Софьи мы узнаём о выросшем в этом до-

ме **Чацком**, который сейчас где-то путешествует.

- Неоправданное повторение одинаковых союзов.

**Пример:** *Некоторые критики полагали, что автор так молод, что едва ли сможет убедительно решить поставленную проблему.*

**Лучше:** *Некоторые критики полагали, будто автор так молод, что едва ли сможет убедительно решить поставленную проблему.*

- Неправомерное столкновение близких по значению подчинительных союзов.

**Пример:** *Он считал, что будто мы его неправильно поняли.*

**Лучше:** *Он считал, что мы его неправильно поняли. или Он считал, будто мы его неправильно поняли.*

- Неверное употребление союзов и союзных слов:

**Неправильно:** *Вопрос обсуждался на совещании, где было принято соответствующее решение.*

**Правильно:** *Вопрос обсуждался на совещании, на котором было принято соответствующее решение.*

- Смещение прямой и косвенной речи:

**Неправильно:** *Корчагин твёрдо заявляет, что к будёновцам я обязательно перейду.*

**Правильно:** *Корчагин твёрдо заявляет, что к будёновцам он обязательно перейдёт. или Корчагин твёрдо заявляет: “К будёновцам я обязательно перейду”.*

## Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Белякова, Е. И. Английский для аспирантов : учебное пособие / Е.И. Белякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 188 с. - ISBN 978-5-9558-0306-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1084886>

2. Чикилева, Л. С. Английский язык для публичных выступлений (B1-B2). English for Public Speaking : учебное пособие для вузов / Л. С. Чикилева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08043-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451480>

3. Ситникова, И. О. Деловой немецкий язык (B2–C1). Der Mensch und seine Berufswelt : учебник и практикум для вузов / И. О. Ситникова, М. Н. Гузь. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14033-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467519>

4. Русский язык как иностранный : учебник и практикум для вузов / Н. Д. Афанасьева [и др.] ; под редакцией Н. Д. Афанасьевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 350 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-

00357-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450578>

### Дополнительная литература

1. Позднякова, А. А. Русский язык как иностранный в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум / А. А. Позднякова, И. В. Федорова, С. А. Вишняков ; ответственный редактор С. А. Вишняков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3539-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466127>

2. Позднякова, А. А. Русский язык как иностранный в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум / А. А. Позднякова, И. В. Федорова, С. А. Вишняков ; ответственный редактор С. А. Вишняков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 329 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3265-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466128>

3. Теремова, Р. М. Русский язык как иностранный. Актуальный разговор : учебное пособие для вузов / Р. М. Теремова, В. Л. Гаврилова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06084-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452063>

4. Стрельцов, А. А. Практикум по переводу научно-технических текстов. English-Russian : практикум / А. А. Стрельцов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 380 с. - ISBN 978-5-9729-0292-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053271>

5. Бухвалова, Е. Г. Английский язык для инженеров [Электронный ресурс] / Н. В. Чигина, Е. Г. Бухвалова. — Самара : РИЦ СГСХА, 2015. — 48 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/343237>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

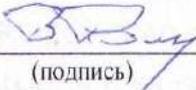
Кафедра гуманитарных дисциплин

Методические указания  
для самостоятельной работы  
по дисциплине «Иностранный язык» (для английского языка)  
направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и  
энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве  
форма обучения: очная, заочная

Рязань, 2021

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Иностранный язык» (для английского языка) для аспирантов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Разработчик доцент кафедры гуманитарных дисциплин

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Романов В.В.  
(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

Методические указания обсуждены на заседании кафедры.

Протокол «31» мая 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

(кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## СОДЕРЖАНИЕ

Цели и задачи дисциплины.....	4
Методические указания.....	8
Упражнения на лексику.....	11
Грамматический материал.....	22
Тексты для самостоятельного чтения.....	56
Упражнения на развитие навыков составления самостоятельного высказывания.....	65
Приложения.....	68
Глоссарий.....	78
Список использованной литературы.....	83

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной **целью** курса «Иностранный язык» является обучение практическому владению разговорной речью и языком специальности для активного применения иностранного языка в профессиональном общении.

Данная цель обуславливает постановку следующих **задач**:

- формирование умений воспринимать устную речь;
- отработка навыков употребления основных грамматических категорий;
- развитие умений формулировать основную идею прочитанного текста;
- формирование умений делать краткий пересказ;
- развитие умений строить самостоятельное высказывание.

В соответствии с направлением подготовки:

**Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

исследование и разработку требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного (лесопромышленного и лесозаготовительного) хозяйств;

исследование и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств;

обоснование параметров, режимов, методов испытаний и сертификаций сложных технических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов, технического сервиса и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств;

исследование и разработку технологий, технических средств и технологических материалов для технического сервиса технологического оборудования, применения нанотехнологий в сельском, лесном и рыбном хозяйстве;

исследование и разработку энерготехнологий, технических средств, энергетического оборудования, систем энергообеспечения и энергосбережения, возобновляемых источников энергии в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и сельских территориях;

решение комплексных задач в области промышленного рыболовства, направленных на обеспечение рационального использования водных биоресурсов естественных водоемов;

исследование распределения и поведения объектов лова, технических средств поиска запасов промысловых гидробионтов и методов их применения, техники и технологии лова гидробионтов;

экономическое обоснование промысла гидробионтов;

организацию и ведение промысла, разработки орудий лова и технических средств поиска запасов промысловых гидробионтов;

испытание и рыбоводно-технологическая оценка систем и конструкций оборудования для рыбного хозяйства и аквакультуры, технических средств

аквакультуры;

преподавательскую деятельность в образовательных организациях высшего образования.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

сложные системы, их подсистемы и элементы в отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств:

производственные и технологические процессы; мобильные, энергетические, стационарные машины, устройства, аппараты, технические средства, орудия и их рабочие органы, оборудование для производства, хранения, переработки, добычи, технического сервиса, утилизации отходов;

педагогические методы и средства доведения актуальной информации до обучающихся с целью эффективного усвоения новых знаний, приобретения навыков, опыта и компетенций.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

УК-3готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

УК-4готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

ОПК-2способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований.

ОПК-3готовность докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы.

В результате освоения дисциплины студент должен

### **Знать**

- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;

- терминологию своей специальности, современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке, требования к оформлению научных трудов, принятые в международной практике;

- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;

- основные фонетические, лексические, грамматические словообразовательные закономерности функционирования иностранного языка;

- элементы научного исследования в области агроинженерии;
- нормативно-техническую документацию по составлению научного отчета по результатам проведенного исследования;
- основные разделы, стадии и этапы организации научного доклада результатов деятельности.

### **Уметь**

- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;
- осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом;
- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;
- свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;
- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, аннотации или реферата, делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта;
- анализировать полученные результаты исследования в научной области;
- корректно излагать результаты анализа и оценки современных научных достижений;
- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований;
- составлять план доклада и алгоритм изложения основных результатов исследования;
- ставить цель и решать проблему при выполнении научных исследований;
- корректно формулировать защищаемые результаты и ответы на поставленные вопросы, задачи и цели.

### **Владеть**

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;
- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;
- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;

- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках;
- навыками научного исследования с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
- демонстрации научно-технических отчетов, а также публикаций по результатам выполнения исследований;
- оценки научных результатов исследований путем обоснования критерия оценки;
- умения докладывать и аргументировано защищать научные результаты исследований.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящие методические указания имеют целью помочь Вам в Вашей самостоятельной работе над развитием практических навыков чтения и перевода литературы по специальности, а также говорения на иностранном языке.

### 1. Правила чтения

Прежде всего, нужно научиться произносить и читать слова и предложения. Чтобы научиться правильно произносить звуки и хорошо читать тексты на английском языке, следует:

усвоить правила произношения отдельных букв и буквосочетаний, а также правила ударения в слове и в целом предложении, обратив особое внимание на произношение тех звуков, которые не имеют аналогов в русском языке;

регулярно упражняться в чтении и произношении по соответствующим разделам учебников и учебных пособий.

### 2. Запас слов и выражений

Чтобы понимать читаемую литературу, необходимо овладеть определённым запасом слов и выражений. Для этого рекомендуется регулярно читать на английском языке учебные тексты и оригинальную литературу по выбранному направлению подготовки.

Слова выписываются в тетрадь в исходной форме. Выписывайте и запоминайте в первую очередь наиболее употребительные глаголы, существительные, прилагательные и наречия, а также строевые слова (т.е. все местоимения, модальные и вспомогательные глаголы, предлоги, союзы).

1) Многозначность слов. Учитывайте при переводе многозначность слов и выбирайте в словаре подходящее по значению русское слово, исходя из общего содержания переводимого текста.

2) Интернациональные слова. В английском языке имеется много слов, заимствованных из других языков, в основном из греческого и латинского. Эти слова получили широкое распространение в языках и стали интернациональными. По корню таких слов легко догадаться об их значении и о том, как перевести на русский язык.

3) Словообразование. Эффективным средством расширения запаса слов служит знание способов словообразования в английском языке. Умея расчленить производное слово на корень, префикс и суффикс, легче определить значение неизвестного слова. Кроме того, зная значение наиболее употребительных префиксов и суффиксов, можно без труда понять значение семьи слов, образованного от одного корневого слова.

4) В каждом языке имеются специфические словосочетания, свойственные только данному языку. Эти устойчивые словосочетания (так называемые идиоматические выражения) являются неразрывным целым, значение которого не всегда можно уяснить путем перевода составляющих его слов.

Устойчивые словосочетания одного языка на другой не могут быть буквально переведены.

5) Характерной особенностью научно-технической литературы является наличие большого количества терминов. Термин - это слово или словосоче-

вание, которое имеет одно строго определенное значение для определенной области науки и техники.

Однако в технической литературе имеются случаи, когда термин имеет несколько значений. Трудность заключается в правильном выборе значения многозначного иностранного термина. Чтобы избежать ошибок, нужно знать общее содержание отрывка или абзаца и, опираясь на контекст, определить к какой области знания относится понятие, выраженное неизвестным термином. Поэтому прежде чем приступить к переводу, необходимо сначала установить, о чём идёт речь в абзаце или в данном отрывке текста.

### **3. Работа с текстом**

Поскольку основной целевой установкой общения является получение информации из иноязычного источника, особое внимание следует уделять чтению текстов. Понимание иностранного текста достигается при осуществлении двух видов чтения: чтения с общим охватом содержания и изучающего чтения.

Читая текст, предназначенный для понимания общего содержания, необходимо, не обращаясь к словарю, понять основной смысл прочитанного. Понимание всех деталей текста не является обязательным.

Чтение с охватом общего содержания складывается из следующих умений:

- а) догадаться о значении незнакомых слов на основе словообразовательного анализа и контекста;
- б) видеть интернациональные слова и устанавливать их значения;
- в) находить знакомые грамматические формы и конструкции и устанавливать их эквиваленты в русском языке;
- г) использовать имеющийся в тексте иллюстрационный материал, схемы, формулы и т.п.;
- д) применять знания по специальным и общетехническим предметам в качестве основы смысловой и языковой догадки.

Точное и полное понимание текста осуществляется путём изучающего чтения. Изучающее чтение предполагает умение самостоятельно проводить лексико-грамматический анализ, используя знание общетехнических и специальных предметов. Итогом изучающего чтения является точный перевод текста на родной язык.

Проводя этот вид работы, следует развивать навыки адекватного перевода (устного или письменного) с использованием отраслевых и терминологических словарей.

### **4. Работа над устной речью**

Работу по подготовке устного монологического высказывания по определенной теме следует начать с изучения тематических текстов-образцов. В первую очередь необходимо выполнить фонетические, лексические и лексико-грамматические упражнения по изучаемой теме, усвоить необходимый лексический материал, прочитать и перевести тексты-образцы, выполнить речевые упражнения по теме. Затем на основе изученных текстов нужно подготовить связное изложение, включающее наиболее важную и интересную информацию. При этом необходимо произвести обработку материала для

устного изложения с учетом индивидуальных возможностей и предпочтений, а именно:

- 1) заменить трудные для запоминания и воспроизведения слова известными лексическими единицами;
- 2) сократить «протяженность» предложений;
- 3) упростить грамматическую (синтаксическую) структуру предложений;
- 4) обработанный для устного изложения текст необходимо записать в рабочую тетрадь, прочитать несколько раз вслух, запоминая логическую последовательность освещения темы, и пересказать.

Овладеть устной речью могут помочь подстановочные упражнения, содержащие микродиалог с пропущенными репликами; пересказ текста от разных лиц; построение собственных высказываний в конкретной ситуации; придумывание рассказов, историй, высказываний по заданной теме или по картинке; выполнение ролевых заданий.

## УПРАЖНЕНИЯ НА ЛЕКСИКУ

### 1. Образуйте пары английских и русских эквивалентов:

a) to publish, sphere, research, to include, importance, to develop, to collaborate, scientific adviser / leader, scientific degree, faculty, to be awarded, department, branch, research team, data, to participate, to take post-graduate courses, to defend a thesis (dissertation);

b) защищать диссертацию, обучаться в аспирантуре, опубликовать, область, быть награжденным, факультет, включать, (научное) исследование, важность, кафедра, исследовательская группа, данные (информация), разрабатывать, сотрудничать, участвовать, ученая степень, научный руководитель, отрасль.

### 2. Образуйте пары английских и русских эквивалентов:

1. To take place; 2. committee chairman; 3. secretary-general; 4. call for papers; 5. short abstract; 6. extended extract; 7. summary of the presentation; 8. manuscript of the paper; 9. attendee; 10. accommodation; 11. information desk; 12. key-note speaker; 13. session; 14. review paper; 15. exhibition; 16. proceedings of the conference; 17. scientific associate; 18. full member of the Academy of Science; 19. to lecture; 20. to take the floor; 21. to take part in; 22. poster session; 23. scientific contribution; 24. contributed paper; 25. digest panel discussion.

1. Стендовое заседание; 2. справочное бюро; 3. научный доклад; 4. обзор материалов; 5. основной докладчик; 6. иметь место; 7. сборник материалов конференции; 8. выступить; 9. принимать участие; 10. читать лекцию; 11. председатель комитета; 12. автореферат; 13. участник; 14. генеральный секретарь; 15. краткий тезис; 16. действительный член Академии наук; 17. подробный тезис; 18. заседание; 19. выставка; 20. научный сотрудник; 21. рукопись доклада; 22. дискуссия с участием ведущих специалистов; 23. место проживания; 24. приглашение на присылку материалов для публикации; 25. научный вклад.

### 3. Образуйте существительные, следуя предлагаемым моделям:

a) – er / -or V + -er / -or → N

Example: to research → researcher

to invent → inventor

to manage, to publish, to use, to investigate, to experiment, to collect, to advise, to supervise, to report, to work, to collaborate, to write

b) –ist N + -ist → N

Example: physics → physicist

chemistry, economy, technology, science, biology, journal.

### 4. Образуйте пары синонимов:

a) device, research, technology, branch, obtain, importance, collaborator, team, scientific adviser, to enable, thesis, journal, to defend a thesis, to collect, data, to encounter, to be engaged in, to be through with, scientific papers, rapidly;

б) quickly, publications, instrument, technique, to finish, to be busy with, field, to get, significance, to come across, information, to gather, coworker, group, supervisor, to defend a dissertation, scientific magazine, dissertation, to allow, investigation.

**5. Образуйте пары синонимов:**

a) participant, accommodation, speaker, to take place, exhibition, scientific associate, head, deputy director, to take the floor, to present a paper, seminar, overview paper, concurrent session, round table discussions.

b) to submit a paper, display, assistant director, round tables, attendee, reporter, chief, workshop, housing, research associate, review paper, parallel session, to be held, to speak.

**6. Образуйте пары антонимов:**

1) theory, to obtain, rapidly, experimenter, to finish, to increase, new, experienced, unknown, wide, passive, to enable, high, complicated;

2) simple, low, practice, to give, to disable, active, slowly, theoretician, narrow, famous, to start, to decrease, old, inexperienced.

**7. Образуйте пары антонимов:**

a) success, dependence, in general, interested, significance, order, approximately, to win, up-date equipment, theoretician, formal discussion, include.

b) exclude, out-date equipment, failure, disinterested, disorder, accurately, practitioner, independence, in particular, insignificance, to lose, informal discussion.

**8. Заполните пропуски словами *last* или *latest*:**

1. My aim is to acquaint the reader with the ... discoveries in this field of research. 2. The last chapter of my thesis is devoted to the experimental technique. 3. The introductory is concerned with the discussion chapter of the ... approach to the problem. 4. The summary is given at the ... two pages. 5. The second chapter deals with the ... models of the device. 6. This is the ... model produced.

**9. Заполните пропуски словами *subject*, *object* или *subject matter*:**

1. The ... of the textbook falls into two sections. 2. The ... of my work is to investigate this particular problem. 3. I'm engaged in one of the aspects of the broad ... of crops growing. 4. The ... of my thesis is arranged in the following way. 5. The ... of the book is of major importance. 6. The ... of the paper is to give some idea about different vehicles.

**10. Используйте *consist (of)* вместо *contain*, где это возможно:**

1. The last part of my thesis contains references to other workers in this special branch of engineering. 2. The paper contains a description of work carried on at our faculty. 3. The volume contains 20 articles. 4. The book contains a careful account of work done in the USA in this field of science. 5. The text contains a number of minor errors. 6. My article contains four parts.

### **11. Переведите на английский язык:**

1. – Вычитали последнюю статью доктора С. В последнем номере журнала? - Да. – Чему она посвящена? - Самым последним методам исследования. 2. - О чем идет речь в последней статье, которую вы прочитали? - О последних достижениях в моей области исследования. 3. - О чем последние страницы работы? - О новейших результатах исследования.

**12. Пополняя свой словарный багаж, мы уделяем особое внимание словам производным от данных. Знание производных поможет Вам лучше понять различные части речи. Ниже приводится список наиболее употребляемых суффиксов, характерных для той или иной части речи. Очень часто мы можем догадаться, какой частью речи является то или иное слово по его суффиксу.**

**Суффиксы, характерные для СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ:** -ion, -sion, -tion (provision, population), -acy (accuracy), -age (image), -ance, -ence (performance), -hood (childhood), -er, -ar, -or (player, doctor), -ism (socialism), -ist (artist), -ment (government), -ness (happiness), -y, -ty (beauty);

**ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ:** -al (natural), -ful (beautiful), -ly (friendly), -ic (chronic), -ish (childish), -like (childlike), -ous (numerous), -y (happy), -ate (accurate), -able, -ible (capable, terrible);

**НАРЕЧИЙ:** -ly (happily, quickly);

**ГЛАГОЛОВ:** -ify (simplify), -ate (populate), -ize (realize), -en (widen).

Конечно, всегда бывают исключения, но, зная наиболее характерные суффиксы и изучив основные правила трансформации слов, Вам будет значительно проще при встрече с новой, незнакомой Вам ранее лексикой.

**Просмотрите данные ниже слова. Разбейте их на 2 группы: существительные и прилагательные.**

Ancestor, abundant, diversity, capable, agricultural, tolerant, provision, various, characteristic, numerous.

### **13. Составьте 3-4 предложения, используя данные ниже слова:**

A mechanic, to repair a car, to diagnose the problem, dis-assembly for inspection, to replace the detail, maintain, signs of malfunction, electronic means of gathering data, vehicle maintenance, a vehicle owner, an expensive damage, a workshop, to quote the price, an advancement in technology, a scheduled replacement of different parts, the technology incorporated into automobiles, a fundamental part, to provide something.

### **14. Используя данную ниже таблицу, дайте верные определения:**

Front-wheel drive	is means	грузовая машина, пикап.
All-wheel drive		переднеприводный.
Fuel injection		мощность двигателя.
Engine output		транспортное средство, автомобиль.
Truck		полноприводный.
Vehicle		система впрыска топлива.

**15. Дайте определения словам с помощью данной таблицы:**

Annual	is	- having a surface that is not even.
Circular		- round in shape.
Tolerant	means	- common over a wide area or among many people.
Widespread		- born in a particular place.
Native		- able to accept something that is harmful or unpleasant.
Perfect		- happening once a year.
Rough		- having all the qualities you want in that kind of thing or situation.

**16. Вы, конечно же, знаете, что Британский и Американский английский являются всего лишь вариантами одного и того же языка. Тем не менее, каждый из них имеет целый ряд особенностей. Говоря об особенностях написания слов, можно вспомнить Британское colour и Американское color. Более того, иногда в этих вариантах употребляются совершенно разные слова для обозначения одних и тех же вещей. Например: lift – elevator. Просмотрите данные ниже слова и сгруппируйте их в пары, используемые для обозначения одних и тех же понятий (Британский - Американский вариант). Буквы BE в скобках соответствуют British English, а AE - American English:**

Fender (AE), rear window (BE), front tire (AE), brake light (AE), backlight (AE), number plate (BE), front wheel (BE), license plate (AE), boot (BE), stop light (BE), trunk (AE), reversing (BE), back-up light (AE), windshield (AE), bonnet (BE), windscreen (BE), turn signal (AE), indicator (BE), hood (AE), bumper (BE).

**17. Просмотрите слова и разбейте их на 2 группы: а) металлические детали и б) детали, сделанные из стекла или пластика. Воспроизведите их:**

Sun roof, trunk, windshield, tail light, rear-view mirror, roof, window, hubcap, door, bonnet, outside mirror, number plate.

**18. Обратный перевод:**

A mechanic, to repair a car, to diagnose the problem, dis-assembly for inspection, to replace the detail, maintain, signs of malfunction, electronic means of gathering data, vehicle maintenance, a vehicle owner, an expensive damage, a workshop, to quote the price, an advancement in technology, a scheduled replacement of different parts, the technology incorporated into automobiles, a fundamental part, to provide something.

**19. Образуйте пары антонимов и воспроизведите их:**

External	Indirectly
Heating	Similar
Simple	Cooling
Various	Internal
Directly	Difficult

**20. Вы знаете, что для того, чтобы овладеть языком, необходимо знать его структуру, грамматику, принципы построения предложений и как можно больше слов. Одним из лучших способов обогащения словарного запаса является знание английских префиксов и суффиксов, а также особенностей их употребления при образовании новых слов.**

**а) Иногда, когда Вы знаете слово и префиксы, Вы легко можете образовать новые слова. Например, DO (делать) – REDO (переделать) - UNDO (уничтожить сделанное). Приведите 2-3 своих примера. Если Вам сложно придумать такие слова, используйте текст урока.**

**б) Существуют суффиксы типичные для той или иной части речи. Например, FOREST (лес) – FORESTER (лесник) or GEOGRAPHY (география) – GEOGRAPHICAL (географический). Приведите 2-3 своих примера. Если Вам сложно придумать такие слова, используйте текст урока.**

**с) Иногда при образовании новых слов мы используем и префикс и суффикс. Например, EMPLOY (предоставлять работу) – UNEMPLOYMENT (безработица). Приведите 1-2 своих примера.**

**21. Просмотрите сложные для произношения слова. Разбейте их на 2 группы: существительные и прилагательные. Воспроизведите полученные группы:**

Garbage, technical, vehicle, maneuverability, pneumatic, equipped, thoroughfares, automated, recyclable, hydraulics, mechanism, substantial, pressure, aperture, mouthpiece, aesthetic, appliances, knuckleboom, height, cockscrew, wheeled, priority, urban, research, chassis.

**22. Разбейте данные слова на 2 группы: а) средства транспорта; б) вещи, связанные с грузами. Воспроизведите полученные группы слов.**

A cart, a container, a bike, goods, a cargo, a motorbike, a carriage, a bus, freight, a shipper, a van, a pickup, a truck.

**23. Найдите пары синонимов и воспроизведите их:**

Goods, traffic, transportation, lorry, movement, commodity, track, category, shipping, truck, apart, state, trail, type, marsh, cargo, common, separately, country, largo, load similar, to extend, to pave, to consider, east, to increase, to cover, to think, west, people, humans, place, point, tucking, bog.

**24. Одним из инструментов, делающих нашу речь «красивой», являются слова-связки. Связывая две идеи между собой, они показывают отношения между ними. Они как мостики, позволяющие читателю двигаться от одной идеи к другой, не сбиваясь с пути. Данная ниже таблица дает нам примеры таких слов. Дайте английские эквиваленты словам из левой колонки.**

Кроме того	Due to
Однако	On the one hand
Несмотря на, тем не менее	As
Следовательно, поэтому	Provided
По причине, благодаря	Besides
С одной стороны	However

С другой стороны Более того Так как В том случае если / при условии	Nevertheless Therefore On the other hand Furthermore
--	---

**25. Дайте синонимы следующих фразовых глаголов:**

To bring back	is  means	- to remove by cutting.
To come in		- to return.
To come down		- to stop sleeping.
To cut down on something		- to stand up.
To cut off		- to enter.
To get away		- to remove.
To get off		- to try to find.
To get up		- to descend.
To look for something		- to increase.
To put something up		- to reduce.
To take something out		- to leave a vehicle.
To wake up		- to leave.

**26. Обратный перевод:**

After all	все-таки; все же; в конце концов
As a rule	как правило
As far as I know	насколько я знаю
By heart	наизусть
To get rid of	избавиться от
To be in charge of	быть ответственным за
By the way	кстати
To come true	осуществиться
To do one's best	сделать все возможное
From time to time	время от времени
In advance	заранее
It's time	пора
To keep in mind	иметь в виду, учитывать
No wonder	неудивительно, что
On the one hand	с одной стороны
On the other hand	с другой стороны
On purpose	нарочно, специально
Out of the question	не может быть и речи
What's the matter?	в чем дело?

**27. Подберите пары синонимов, пользуясь данной таблицей:**

To affect	is  means	- to include.
To supply		- to influence.
To support		- to suppose, to think.
To perform		- to live, to be.

To exist		- to provide.
To consist of		- to do, to act.
To consider		- to keep from falling, to help.

**28. Посмотрите на модели. Догадитесь о значении новых слов:**

**to change (изменять) – changeable (изменчивый)**

to compare (сравнить) –  
to advise (советовать) –  
to accept (принимать) –  
to value (ценить) –

**to accept (принимать) – acceptance (принятие)**

to expect (ожидать) –  
to assist (помогать) –  
to observe (наблюдать) –  
to annoy (раздражать) –

**neutral (нейтральный) – neutralize (нейтрализовать)**

normal (нормальный) –  
rational (рациональный) –  
real (реальный) –  
special (специальный) –

**access (доступ) – accessible (доступный)**

flex (гнуть, сгибать) –  
response (ответ) –  
vision (зрение, видение) –  
expression (выражение) –

**simple (простой) – to simplify (упрощать)**

pure (чистый) –  
intense (интенсивный) –  
just (справедливый) –  
rare (редкий) –

**29. Дайте английские эквиваленты следующим понятиям:**

Автотранспорт, перевозка товаров, пассажироперевозки лицензионные требования, правила безопасности, развитие местной инфраструктуры, расстояние, вес и объем перевозок, вид перевозимого товара, на короткое (длинное) расстояние, легковесные и малогабаритные партии, крупногабаритные партии.

**30. Найдите синонимы:**

Activity, to be in charge of, to implement, to improve, to fit together, repair, performance, to be responsible for, guidance, to coordinate, to accomplish, facilities, to take the turn for the better, maintenance, repairshop, fund, leadership, staff, task, store, equipment, to load, service, chief, to discharge, goal, to achieve, warehouse,

station, workshop, customer, to charge, to develop, to arrange, department, ultimate, to perform, main, to reach, to unload, to design, consumer, ended, terminal, finance, to set up, to do, personnel.

**31. Образуйте новые слова по образцу. Воспроизведите слова в парах:**

a) N – Adjb) N – Adjc) V – N

nation – national	beauty – beautiful	construct – construction
continent –	resource –	constitute –
tradition –	peace –	emote –
culture –	care –	devote –
agriculture –	color –	intersect –
education –	thought –	combust –
region –	joy –	dictate –

**32. Объедините данные ниже слова в пары синонимов:**

to end	to disagree
to begin	toxic
to like	near
a mistake	various
fast	to finish
to harm	hard
large	an error
small	to enjoy
broad	to start
to help	to hurt
poisonous	wide
difficult	big
different	little
close	to assist
to object	quick

**33. Объедините данные ниже слова в пары антонимов:**

hot	strong
big	full
long	right
loud	last
a city	late
wet	low
dirty	false
weak	sour
wrong	back
early	new
high	right
first	soft
empty	clean
true	cold
front	light

left	slow
hard	to finish
old	different
sweet	little
fast	dry
the same	short
to start	quiet
dark	the country

**34. Дайте верные определения, используя таблицу:**

Urban	is means	- more than one, many.
Advisory		- continuing for a limited amount of time.
Permanent		- having the right to make suggestions about what should be done.
Multiple		- relating to cities and the people who live in them.
Temporary		- lasting or continuing for a very long time or forever.

**35. Вероятно, Вы помните о существовании суффиксов, характерных для той или иной части речи. Посмотрите на образцы, следуя предложенным моделям, образуйте слова и воспроизведите их:**

To build – a builder	efficient – efficiently	to read - readable
To load –	commercial -	to adjust -
To drive –	permanent -	to afford -
To roll –	especial -	to observe -
To spray –	particular -	to rely-

**36. Посмотрите на модели образования слов и образуйте слова по этим моделям:**

Precise – imprecise	precise – precisely	week + end = weekend
Polite –	quick -	school + day =
Personal –	slow -	air + stream =
Possible -	simple -	foot + ball =

**37. Разбейте данные слова на 3 группы: с ударными звуками /i:/, /e/, /o:/. Воспроизведите их:**

Wheat, reaping, threshing, beans, straw, corn, field, stem, leaves, spread, feed, important, invented, steam, engine, walker, instead, to measure, yield, horse, diesel, eccentric, self-propelled.

**38. Сгруппируйте данные слова в пары синонимов и воспроизведите их:**

Action, yield, harvester, cereal, combine, forage, operation, harvest, grain, fodder, conclusive.

**39. Разбейте данные слова на 2 группы: с 1-ым и 2-м ударным слогом. Воспроизведите их:**

Mechanical, machine, cotton, efficiency, laborer, current, remove, primarily, process, approximately, roughly, automate, reduce, spindle, ginned.

**40. Разбейте данные слова на названия стран и городов. Воспроизведите полученные группы:**

Pennsylvania, Belgium, Turin, France, Canada, Winnipeg, Poland, Pakistan, Ukraine, Ankara, Shanghai, Russia, China, Turkey, New Delhi, Sydney, South Africa, Johannesburg, Austria, Paris.

**41. Разбейте слова на 3 группы: существительные, прилагательные и наречия. Воспроизведите полученные группы слов:**

Especially, maneuverability, individually, technology, single, extension, conventional, automatically, accidental, automatic, circle, selectable, damage, wheel, engagement, exhaust, continuous, slowly, quickly, descent, accurately, instantaneously, permanent.

**42. Изучите следующую информацию. Образуйте новые слова и переведите их:**

#### **Суффиксы существительных в английском языке**

*-er, -or* образуют от глаголов существительные со значением *исполнитель действия* или *инструмент, с помощью которого выполняется действие*:

to load (грузить) – *loader* (погрузчик)

to send (посылать) –

to provide (поставлять) –

to invent (изобретать) –

Целый ряд суффиксов, имеющих различную степень употребимости, образуют отвлеченные, абстрактные существительные. К таким суффиксам относятся *-age, -ure* (существительные образуются от глаголов); *-ance, -ence* (существительные образуются от прилагательных, часто заканчивающихся на *-ant, -ent*); *-dom* (существительные, образуются от прилагательных и существительных); *-hood, -ship* (производные существительные образуются от других существительных); *-sion/-tion* (эти суффиксы часто соответствуют русским *-ция, -сия*; существительные образуются от глаголов, нередко с изменением произношения и даже написания); *-ment* (существительные образуются от глаголов); *-ness* (образование от прилагательных):

to break (ломаться) – *breakage* (поломка)

to know (знать) –

to press (давить) –

resistant (устойчивый) –

important (важный) –

to construct (строить) –

#### **Суффиксы прилагательных в английском языке**

Суффикс *-less* образует прилагательные от существительных и имеет значение отсутствия признака. Часто соответствует русской приставке *без-, бес-*:

end (конец) – *endless* (бесконечный)

help (помощь) –

cure (лечение) –

Суффикс *-ful* образует прилагательные от существительных и имеет значение наличие признака:

use (польза) – *useful* (полезный)  
success (успех) –  
power (мощность) –

### Английские отрицательные префиксы

Отрицательные префиксы: *un-*, *in-*, *dis-*, *non-*.

Префиксы *un-*, *in-*, а также такие варианты последнего, как *il-* (перед *l*), *ir-* (перед *r*), *im-* (перед *m* и *p*) меняют значение слова на противоположное. Чаще всего они соответствуют русской приставке *не*:

known (известный) – *unknown* (неизвестный)  
happy (счастливый) –  
official (официальный) –  
popular (популярный) –  
complete (полный) – *incomplete* (неполный)  
direct (прямой) –  
legal (законный) – *illegal* (незаконный)  
logical (логичный) –  
possible (возможный) – *impossible* (невозможный)  
mortal (смертный) –

**43. Посмотрите на данные прилагательные. Разбейте их на 2 группы: положительные и отрицательные. Воспроизведите полученные группы слов:**

Popular, independent, slow, reliable, extraordinary, useless, innovative, useful, up-to-date, primitive, unavailable, excellent, perfect, satisfactory, modern, splendid, unpopular, remarkable, awesome, maneuverable, clumsy, efficient.

**44. Объедините существительные и прилагательные в пары. Воспроизведите получившиеся словосочетания:**

NOUNS: a machine, equipment, a manufacturer, a harvester, technique, a technology.

ADJECTIVES: available, reliable, qualitative, agricultural, modern, agrarian, progressive.

# ГРАММАТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

## Глагол toBE

### А. Значение глагола toBE:

а) БЫТЬ, ЕСТЬ, СУЩЕСТВОВАТЬ, НАХОДИТЬСЯ (часто не звучат в русском эквиваленте предложения). Например: I am at the University. – Я в университете.

б) часть составного именного сказуемого (в качестве глагола-связки). Например: I am busy. – Я занят. // The pen is blue. – Ручка синяя. // He is a farmer. – Он фермер.

в) часть составного глагольного сказуемого (в качестве вспомогательного глагола). Например: I am working. – Я работаю. // He is reading now. – Он сейчас читает.

г) модальный глагол (долженствование, необходимость как результат договорённости). Например: He is to come at 5. – Он должен прийти в пять часов (Он обещал).

### В. Спряжение глагола toBE в настоящем времени:

Единственное число	Множественное число
1 лицо – я – I <b>AM</b>	1 лицо – мы – we <b>ARE</b>
2 лицо – ты – you <b>ARE</b>	2 лицо – вы – You <b>ARE</b>
3 лицо – он, она, оно – he, she, it <b>IS</b>	3 лицо – они – they <b>ARE</b>

1. Заполните пропуски в данных ниже предложениях требуемой формой глагола toBE в настоящем времени:

a) What \_\_\_\_ your name? – My name \_\_\_\_ Belov. b) Where \_\_\_\_ you from? – I \_\_\_\_ from Ryazan. c) My father \_\_\_\_ a driver. d) They \_\_\_\_ good friends. e) We \_\_\_\_ engineers at the plant. f) \_\_\_\_ you an engineer? – Yes, I \_\_\_\_ . g) Helen \_\_\_\_ a painter. She has some fine pictures. They \_\_\_\_ on the walls. h) \_\_\_\_ they at home? – No, they \_\_\_\_ not at home, they \_\_\_\_ at work.

### С. Спряжение глагола toBE в прошедшем времени:

Единственное число	Множественное число
1 лицо – я – I <b>WAS</b>	1 лицо – мы – we <b>WERE</b>
2 лицо – ты – you <b>WERE</b>	2 лицо – вы – You <b>WERE</b>
3 лицо – он, она, оно – he, she, it <b>WAS</b>	3 лицо – они – they <b>WERE</b>

2. Заполните пропуски в данных ниже предложениях требуемой формой глагола toBE в прошедшем времени:

a) Her children \_\_\_\_ not at school yesterday. b) It \_\_\_\_ cold and rainy. c) The neighbors \_\_\_\_ not happy because her children \_\_\_\_ noisy. d) She \_\_\_\_ ill. e) He \_\_\_\_ tired and hungry. f) \_\_\_\_ you sleepy in the evening? – Yes, I \_\_\_\_ . g) It \_\_\_\_ dark outside.

#### **D. Спряжение глагола toBE в будущем времени:**

Существующая тенденция в современном английском языке упрощает ситуацию для всех изучающих английский язык до одного единственного варианта во всех лицах и числах: **WILLBE**

*3. Составьте 6 предложений глаголом TO BE (2 – in the past simple, 2 – in the present simple and 2 – in the future simple).*

#### **NUMERALS.Имя числительное**

В английском языке, как и в русском, существуют количественные числительные (1, 2, 3, 4, 5...) и порядковые числительные (первый, второй, третий, четвертый, пятый...).

Количественные числительные 11 и 12 выглядят следующим образом:

11 – eleven

12 – twelve

Количественные числительные с 13 до 19 образуются с помощью суффикса -TEEN:

13 – thirteen

17 – seventeen

14 – fourteen

18 – eighteen

15 – fifteen

19 – nineteen

16 – sixteen

Количественные числительные, обозначающие десятки (20, 30, сорок и т.д.) образуются с помощью суффикса –TY:

20 – twenty

60 – sixty

30 – thirty

70 – seventy

40 – forty

80 – eighty

50 – fifty

90 – ninety

Необходимо быть более внимательным при произнесении суффиксов –ty / -teen. В противном случае может оказаться, что вам не 19 лет, а 90.

Далее числительные строятся следующим образом: 100 – onehundred, 200 – twohundred, 300 – threehundred и т.д. 1000 – onethousand, 2000 – twothousand, 3000 – threethousand и т.д. Обратите внимание на отсутствие окончания –S после слов HUNDRED и THOUSAND.

При образовании сложных числительных типа 247 или 2362 между разрядами десятков и сотен появляется союз AND. То есть вышеуказанные числительные будут выглядеть следующим образом: 247 – twohundredandfortyseven, 2362 – twothousandthreehundredandsixtytwo.

Года в датах читаются как пара двухзначных чисел. Например: 1984 = nineteeneightfour.

Десятичные дроби читаются следующим образом: 2,2 = twopointtwo; 5, 63 = fivepointsixthree; 6,982 = sixpointnineeighttwo; 0,34 = pointthreefour и т.д.

Порядковые числительные образуются путем прибавления –TH к количественному числительному. Например: седьмой – theseventh; пятнадцатый –

thefifteenth; семьдесятседьмой- theseventyseventh; стосорокпяты́й – theonehundredandfortyfifth. Существует 3 исключения: ПЕРВЫЙ – thefirst; ВТОРОЙ – thesecond; ТРЕТИЙ – thethird. Обратите внимание на то, что все порядковые числительные используются с определенным артиклем THE.

Простые дроби читаются так: числитель – как количественное числительное, а знаменатель – как порядковое числительное. Например:  $\frac{1}{4}$  = onefourth;  $\frac{2}{3}$  = twothird.

При указании дат стоит обратить внимание на разницу в написании и чтении.

<b>ПИШЕТСЯ</b>	<b>ЧИТАЕТСЯ</b>	<b>ПЕРЕВОД</b>
<b>25th July, 1976</b>		
<b>July 25 (25th), 1976</b>	The twenty-fifth of July, nineteen seventy-six;	<i>25 июля 1976 года</i>
<b>25 July 1976</b>	July the twenty-fifth, ni- neteen seventy-six	

**1. Заполните пропуски подходящим порядковым или количественным числительным**

- a) There are \_\_\_\_\_ months in a year.
- b) January is \_\_\_\_\_ month of the year.
- c) May is \_\_\_\_\_ month of the year.
- d) There are \_\_\_\_\_ months in winter.
- e) December is \_\_\_\_\_ month of the year and \_\_\_\_\_ month of winter.
- f) There are \_\_\_\_\_ days in a week: \_\_\_\_\_ one is Monday, \_\_\_\_\_ one is Tuesday, \_\_\_\_\_ one is Wednesday, \_\_\_\_\_ one is Thursday, \_\_\_\_\_ one is Friday, \_\_\_\_\_ one is Saturday and \_\_\_\_\_ one is Sunday.
- g) Sunday is \_\_\_\_\_ day of the week in England and \_\_\_\_\_ one in Russia.
- h) Monday is \_\_\_\_\_ day in Russia and \_\_\_\_\_ in Great Britain.
- i) There are \_\_\_\_\_ hours in a day, \_\_\_\_\_ minutes in an hour and \_\_\_\_\_ seconds in a minute.
- j) September, April, June and November have \_\_\_\_\_ days. All the rest have \_\_\_\_\_ except February.
- k) There are \_\_\_\_\_ days in February except the leap year. It's the time when February has \_\_\_\_\_ days.

**2. Прочитайте по-английски:**

- a) 1.12.1958 – 5.10.1831 – 25.2.1758 – 13.4.1685 – 20.9.1586 – 2.8.1405 – 10.9.2012
- b)  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{2}{3}$  -  $\frac{6}{7}$  - 4.45 - 1.5 – 10.2 – 5.75 –  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  - 12.1 – 3.5 – 2.34 - .9 - .65
- c) 19874 - 1200200 – 7500 – 10500 – 8500750 – 3060 – 555 – 20300 – 3777 – 2256300
- d) January 21 - February 10 - March 8 - April 2 - May 3 - June 4 - July 5 - August 19 - September 1 - October 7 - November 8 - December 31

## ARTICLE. Артикль

В английском языке существует 3 артикля: неопределенный (A / AN), определенный (THE) и нулевой (иными словами артикль отсутствует). Артикль всегда относится к существительному и обычно ставится перед ним. Если существительное имеет определение, то артикль ставится не перед существительным, а перед определением.

Неопределенный артикль может иметь форму A или AN. Выбор формы зависит от звука, с которого начинается следующее за артиклем слово. Если следующее за артиклем слово начинается с согласного звука, неопределенный артикль имеет форму A. Если следующее за артиклем слово начинается с гласного звука, артикль имеет форму AN.

• **Неопределенный артикль** употребляется с **исчисляемыми существительными, стоящими в единственном числе**. Данный артикль употребляется в случае, если мы говорим о чем-то неизвестном, впервые. На место неопределенного артикля можно поставить одно из следующих слов: один, любой, каждый, всякий.

Устойчивые словосочетания, в которых всегда употребляется неопределенный артикль: *have a look* (посмотреть!), *have a good time*, *that's a pity* (жаль), *two times a week*, *ten times a year*, *in a hurry* (торопиться), *take a seat* (сесть), *for a long time* (долгое время), *in a quiet voice* (тихим голосом), *to tell a lie* (лгать, говорить неправду).

• **Определенный артикль** употребляется в случаях, когда мы говорим о чем-то уже известном. Данный артикль может употребляться с существительными, как в единственном, так и во множественном числе. Определенный артикль употребляется только в случаях, когда оба собеседника (говорящий и слушающий) знают, о чем или о ком идет речь. На место определенного артикля можно поставить одно из следующих слов: данный, вот этот, именно этот.

Определенный артикль может употребляться в обобщающей (классифицирующей) функции. Например: *The horse is a beautiful animal* (в данном случае имеется в виду не отдельно взятая лошадь и не конкретный конь, а лошадь, как представитель класса лошадей; перед словом животное мы употребляем неопределенный артикль, поскольку лошадь – лишь ОДНО из красивых животных).

Существительное, которому предшествует превосходная степень прилагательного или порядковое числительное, всегда употребляется с артиклем THE (*the most interesting book*, *the biggest apple*), (*the first book*, *the seventh exercise*).

Артикль THE никогда не употребляется в конструкции THERE IS / THERE ARE, употребленной в любом времени. В данной конструкции употребляется либо неопределенный, либо нулевой артикль.

Артикль не употребляется перед словами LAST (прошлый) и NEXT (следующий). Например: *last week*, *next year*. Однако если слово LAST упот-

реблено в значении «ПОСЛЕДНИЙ», перед ним употребляется артикль THE. Например: *thelastpage*.

Неисчисляемые существительные **никогда не употребляются с неопределенным артиклем** и не имеют форму множественного числа. Если речь идет о веществе как таковом, то артикль не употребляется (*Ineverhavejam*). Если речь идет об определенном количестве вещества, то употребляется определенный артикль THE (*Couldyoupassthejam, please?*)

Устойчивые словосочетания, в которых всегда употребляется определенный артикль: *in the open (на свежем воздухе), on the right / on the left, to tell the truth, at the weekend, to the mountains, in the morning / in the afternoon / in the evening, do the shopping, at the lesson, by the way (между прочим), at the age of ..., what's the time?, in the country (за городом), at the seaside, to the seaside, go to the cinema / theatre, in the dark*.

Существительные во множественном числе чаще всего употребляются без артикля (нулевой артикль). Однако! Сравним 2 похожих существительных в одной ситуации:

Мама купила яблоки. Испеки пирог из яблок. Мы ничего не знаем про яблоки в первом предложении, поэтому данное существительное будет употребляться без артикля. Во втором же предложении речь идет о яблоках, которые купила мама, а не о каких-то других. В этом случае требуется артикль THE.

Без артикля употребляются названия стран (исключения the USA, the Netherlands, the Philippines, а также названия стран, содержащие слова Kingdom и Union – the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, the Soviet Union), названия городов, имена и фамилии людей (кроме случаев, когда мы говорим о бовсей семье, например: *the Smirnovs* – Смирновы или семья Смирновых), названия улиц, названия видов спорта, спортивных игр, науки учебных предметов.

Также без артикля употребляются некоторые устойчивые выражения: *go by car, go by bus ..., on foot (нешком), go to bed, go home, have breakfast (dinner, supper), in winter (in summer), at home (at school), at night, watch TV, on Monday (on Tuesday, ... on Sunday), in class (before classes, after classes)*

### 1. Выберите требующуюся форму неопределенного артикля:

1. This is Joanna. She's \_\_\_\_ (a/an) doctor. 2. Simon is \_\_\_\_ (a/an) engineer. 3. That's Sandra. She's \_\_\_\_ (a/an) hairdresser. 4. Sean Connery is \_\_\_\_ (a/an) actor. 5. John is \_\_\_\_ (a/an) electrician. 6. Mr. Sańko is \_\_\_\_ (a/an) teacher. 7. This is Shirley. She's \_\_\_\_ (a/an) housewife. 8. That's Mark. He's \_\_\_\_ (a/an) police officer.

### 2. Заполните пропуски артиклями a, an, the, если они нужны:

a) Robert and Jessica went to \_\_\_\_ party last night. b) Can you tell me how to get to \_\_\_\_ cinema from here? c) \_\_\_\_ college is closed today. d) Gregory is one of \_\_\_\_ strangest people I know. e) I recommend you try \_\_\_\_ tomato soup at this restaurant. f) Would you like to see \_\_\_\_ film? g) Do you have \_\_\_\_ dictionary that I can borrow? h) Jane went to the shop to buy \_\_\_\_ bread. i) Ann broke \_\_\_\_ glass when she was

washing-up. j) This is \_\_\_ easy question. k) May I have your \_\_\_ phone number? l) May I ask you \_\_\_ question? m) Astrid is \_\_\_ best teacher in our school. n) What is \_\_\_ name of the next station? o) My girlfriend has \_\_\_ my car today. p) I went to \_\_\_ sea during my summer holiday. r) Is there \_\_\_ cashmachine near here?

### **PresentSimple / PresentIndefinite** **(Настоящее простое / Настоящее неопределенное)**

Данная видовременная форма служит для обозначения **повторяющегося** действия, происходящего в настоящем времени. Часто употребляется со словами always (всегда), usually (обычно), often (часто), sometimes (иногда).

Утвердительная форма глагола соответствует его словарной форме во всех лицах и числах, кроме формы третьего лица ед.ч. (he, she, it), где к глаголу добавляется окончание –S. Например, I go to school every day. Или She always reads in the evenings.

Отрицательная форма глагола образуется путем постановки don't или doesn't перед смысловым глаголом без каких-либо окончаний (смысловый глагол – это глагол, который несет смысл предложения или переводится на русский язык). Например, I don't read (смысловый глагол) every day // He doesn't go (смысловый глагол) to school on Sundays.

В вопросительном предложении в начало предложения (сразу за вопросительным словом, если оно есть) ставится do или does, далее идет подлежащее, смысловый глагол (несущий смысл предложения) без окончаний и все остальное. Например, **Do** you always *read* (смысловый глагол) in the evening? Или When **does** he usually have (смысловый глагол) dinner?

**1. Поставьте глаголы, стоящие в скобках, в Present Simple. Обратите особое внимание на знаки препинания в конце предложений:**

a) They \_\_\_\_\_ (to play) hockey at school. b) She \_\_\_\_\_ (not to write) e-mails. c) \_\_\_\_\_ you \_\_\_\_\_ (to speak) English? d) My parents \_\_\_\_\_ (not to like) fish. e) \_\_\_\_\_ Ann \_\_\_\_\_ (to have) any hobbies? g) Leroy \_\_\_\_\_ (not to read) fast. h) \_\_\_\_\_ Jim and Joe \_\_\_\_\_ (to water) the flowers every week? i) Helen \_\_\_\_\_ (not to ride) a motorbike.

**2. Поставьте глаголы в следующих предложениях в утвердительную, вопросительную и отрицательную формы Present Simple.**

1. My working day (to begin) at six o'clock.
2. I (to get) up, (to switch) on the TV and (to brush) my teeth.
3. It (to take) me about twenty minutes.
4. I (to have) breakfast at seven o'clock.
5. I (to leave) home at half past seven.
6. I (to take) a bus to the institute.
7. It usually (to take) me about fifteen minutes to get there.
8. Classes (to begin) at eight.
9. We usually (to have) four classes a day.

10. I (to have) lunch at about 2 o'clock.

**3. Переведите на английский язык:**

1. Она занята. (to be busy)
2. Я не занят.
3. Вы заняты?
4. Они дома? (to be at home)
5. Его нет дома.
6. Я не знаю.
7. Они знают?
8. Она не знает.
9. Кто знает?
10. Никто не знает.
11. Он читает английские книги? (to read English books)
12. Они никогда не читают. (never / to read)
13. У неё есть квартира? (to have a flat)
14. Это кто?

**Linear / Distance Measures (Меры длины)  
Ratio of U.S. and Metric Measures of Length**

- 1 in (inch) / дюйм = 25,4 мм
- 1 in (inch) / дюйм = 2,54 см
- 1 ft (foot) / фут = 12 in (inch) / дюймов
- 1 ft (foot) / фут = 0,3048 м
- 1 yd (yard) / ярд = 3 ft (foot) / фута
- 1 yd (yard) / ярд = 0,9144 м
- 1 land mile (English mile, statute mile) / английская миля = 1,76 yd (yard) / ярдов = 1,6093 км
- 1 nautical mile (Admiralty mile, sea mile) / морская миля = 1,853 км

**Weight Measures (Меры веса)  
Ratio of U.S. and Metric Measures of Weight**

- 1 ounce (oz) / унция = 28,35 г
- 1 pound (lb) / фунт = 16 oz = 453,6 г

**Square Measures  
Ratio of U.S. and Metric Square Measures**

- 1 square inch / квадратный дюйм = 645,16 кв. мм = 6,4516 кв. см
- 1 square foot / квадратный фут = 0,093 square m / квадратным метрам
- 1 square yard / квадратный ярд = 9 square feet / кв. футов = 0,8361 кв. м
- 1 acre / акр = 4840 square yd / квадратным ярдам = 4046,86 кв. м
- 1 square mile / квадратная миля = 640 acres = 2,59 кв. км

## Volume Measures (Мерыобъема) Ratio of U.S. and Metric Volume Measures

- 1 US liquid quart / кварта = 2 US liquid pints / пинт = 0,9464 л
- 1 US liquid pint / пинта = 0,4732 л
- 1 US liquid gallon / галлон = 8 US liquid pints / пинт = 3,7854 л
- 1 US barrel / баррель = 42 US liquid gallons / галлона = 158,99 л

## Speed Measures (Мерыскорости) Ratio of U.S. and Metric Speed Measures

- 1 mileperhour (mph) / милявчас = 1,6093 км/ч
- 1 knot (kt) / узел = 0,5144 м/с

**1. Пользуясь информацией из предыдущего задания, переведите метрические меры в меры, применяемые в США:**

22,86 cm - 60 km/h - 1,5 t - 378,5 l - 453 kg - 508 cm - 30,5 m - 1,8 m - 20 t - 90 km/h - 9 kg 72 gr - 794,95 l

## Adjectives. Degrees of Comparison. (Прилагательные. Степени сравнения прилагательных)

Как и в русском языке, в английском языке различают три степени сравнения прилагательных: положительную, сравнительную и превосходную. Положительная степень указывает на качество предмета и соответствует словарной форме, т.е. прилагательные в положительной степени не имеют никаких окончаний: difficult - трудный, green - зелёный. Часто, когда говорят о равной степени качества разных предметов, употребляют союз "as ... as - такой же..., как" или его отрицательный вариант "not so ... as - не такой ..., как".

*This road is as long as that one. - Эта дорога такая же длинная, как та.*

Если нужно указать, что один предмет обладает более выраженным признаком по сравнению с другим предметом, то употребляют прилагательное **в сравнительной степени**, которое образуется путём прибавления суффикса "-er" к основе прилагательного, состоящего из одного или двух слогов, например:

*short - shorter = короткий - короче*

*dark - darker = тёмный - темнее*

*clever - cleverer = умный - умнее.*

Обратите внимание, что на письме конечный согласный удваивается, чтобы сохранить закрытый слог:

*hot - hotter = горячий - горячее*

*big - bigger = большой - больше.*

А если основа прилагательного оканчивается на букву "-y" с предшествующим согласным, то при прибавлении суффикса "-er" буква "-y" переходит в "-i":

*dry - drier = сухой - более сухой*

*easy - easier = лёгкий - более лёгкий.*

При сравнении разной степени качества употребляется союз "than" - чем.

*This road is longer than that one. - Эта дорога длиннее, чем та.*

Сравнительная степень прилагательных, состоящих из двух и более слогов, образуется при помощи слова "more - более":

*useful - more useful = полезный - более полезный*

*interesting - more interesting = интересный - более интересный.*

*The Russian language is more difficult than the English one. - Русский язык сложнее английского.*

Превосходная степень указывает на высшую степень качества предмета и образуется при помощи суффикса "-est", от односложных и двусложных прилагательных или слова "most - самый" от некоторых двусложных и более длинных прилагательных. Причём при прибавлении суффикса "- est" сохраняются те же правила, что и для суффикса "- er". Поскольку данный предмет выделяется из всех прочих подобных ему предметов по своему качеству, то перед прилагательными в превосходной степени обычно употребляют определённый артикль "the":

*large - the largest = большой - самый большой*

*hot - the hottest = горячий - самый горячий*

*dry - the driest = сухой - самый сухой*

*useful - the most useful = полезный - самый полезный.*

*It's the most difficult rule of all. - Это самое трудное правило из всех.*

В английском языке существует ряд прилагательных, которые образуют степени сравнения не по общим правилам. Некоторые из них приводятся в следующей таблице.

	Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
<b>Исключения</b>	good - хороший	better - лучше	the best - самый лучший
	bad - плохой	worse - хуже	the worst - самый плохой
	many/much - много	more - больше	the most - самый большой
	little - маленький	less - меньше	the least - наименьший

1. Дайте сравнительную и превосходную степень сравнения следующих прилагательных:

- interesting - \_\_\_\_\_
- weak - \_\_\_\_\_
- funny - \_\_\_\_\_
- important - \_\_\_\_\_

- careful - \_\_\_\_\_
- bad - \_\_\_\_\_
- big - \_\_\_\_\_
- small - \_\_\_\_\_
- polluted - \_\_\_\_\_
- boring - \_\_\_\_\_
- angry - \_\_\_\_\_
- good - \_\_\_\_\_

**2. Поставьте прилагательное, данное в скобках, в требующуюся степень сравнения:**

- This field is \_\_\_\_\_ (big) than that one.
- This soil is treated as \_\_\_\_\_ (badly) as one can only imagine.
- The situation can be even \_\_\_\_\_ (good).
- We must be \_\_\_\_\_ (attentive) to the environment.
- This plant is \_\_\_\_\_ (tolerant) to droughts than that one.
- Pete thinks that wheat is \_\_\_\_\_ (good) crop for growing in the world.
- Do you think wheat is \_\_\_\_\_ (useful) cereal grain in the world?
- The design of the American combine from the exhibition is \_\_\_\_\_ (interesting) than that of the Japanese one.

### **PresentContinuous (Настоящее продолженное)**

Данная форма употребляется для обозначения действия, происходящего в настоящем времени в данный момент.

Данная форма часто употребляется со словами NOW (сейчас), AtTHEMOMENT (в данный момент)

Утвердительная форма состоит из двух слов: глагол BE в нужной форме (am, is, are) + смысловой глагол с окончанием -ING. Например, Iamreadingnow.

Отрицательная форма образуется путем постановки частицы NOT после первой части глагола. Например, IAMNOTREADINGNOW.

Вопросительная форма глагола образуется путем вынесения первой части глагола в начало предложения: сразу за вопросительным словом, если оно есть. Все остальные слова остаются на своих местах. Например, WhatAREyoudoingnow? IShegoingtoschoolatthemoment?

Форма PresentContinuous может также употребляться для выражения будущего времени в значении собираться делать что-то. Iamleavingnextweek.

**1. Поставьте глагол, стоящий в скобках, в PresentIndefiniteилиPresentContinuous:**

- 1) What \_\_\_\_\_ (read) you now?
- 2) He usually \_\_\_\_\_ (drink) coffee in the morning.
- 3) What \_\_\_\_\_ she (do) in the evenings?
- 4) Look at the crowd. What \_\_\_\_\_ they (wait) for?
- 5) She \_\_\_\_\_ (wash) the floor every day.
- 6) His sons \_\_\_\_\_ (not go) to the local school.
- 7) She \_\_\_\_\_ (prepare) for her classes at the moment.

8) Every summer I \_\_\_\_\_ (go) to the country to visit my grandmother.

9) They \_\_\_\_\_ (fly) from London to Paris now.

10) He \_\_\_\_\_ (not believe) in God.

### 2. Поставьте глагол,

стоящий в скобках,

#### *в Present Indefinite или Present Continuous:*

1. What you (to do) here? - I (to wait) for a friend.

2. He (to speak) English? - Yes, he (to speak) English quite fluently.

4. Don't enter into the classroom! The students (to write) a test there.

5. She (to write) letters to her mother every week.

6. Ships (to travel) from Saratov to Novgorod in three and a half days.

7. The man who (to smoke) a cigarette is our English teacher.

8. Let's go for a walk, it not (to rain).

9. You (to hear) anything? - I (to listen) hard, but I not (to hear) anything.

10. My husband (to smoke) a great deal.

11. Listen! The telephone (to ring).

12. Where is Peter? - He (to have) his English lesson. I think that he always (to have) it at this hour.

### 3. Поставьте глагол,

стоящий в скобках,

#### *в Present Indefinite или Present Continuous:*

1. How many languages ..... (Tom/ speak)?

2. This machine ..... (not/ work). It hasn't work for years.

3. Hurry! The bus ..... (come). I ..... (not/ want) to miss it.

4. We usually ..... (grow) vegetables in our garden but his year we ..... (not/ grow) any.

5. George says he's 80 years old but I ..... (not/ believe) him.

### Past Indefinite (Simple) Tense Form

#### (Прошедшее неопределённое / Прошедшее простое)

Данная форма служит для обозначения действия, имевшего место в прошлом. Часто употребляется со словом yesterday (вчера).

Утвердительная форма глагола образуется двумя способами:

А) если глагол правильный, к нему добавляется окончание – ed. Например: play – played, watch – watched;

Б) если глагол неправильный, то его прошедшее время соответствует второй форме по таблице неправильных глаголов. Например, go – went, do – did, see – saw.

Отрицательная форма глагола образуется путем постановки didn't перед смысловым глаголом без каких-либо окончаний (смысловой глагол – это глагол, который несет смысл предложения или переводится на русский язык). Например, I **didn't** read yesterday. // He **didn't** go to school yesterday.

В вопросительном предложении в начало предложения (сразу за вопросительным словом, если оно есть) ставится **did**, далее идет подлежащее, смысловой глагол без окончаний (в первой форме) и все остальное. Например, **Did** you read yesterday? Или When **did** he have dinner?

**1. Заполните пропуски, поставив глаголы, данные в скобках, в форму Past Indefinite Tense.**

Tim \_\_\_\_\_ (to learn) to drive without too much difficulty. He \_\_\_\_\_ (to pass) his driving test on the very first time, a Wednesday afternoon. On Thursday morning, he \_\_\_\_\_ (to run) to the agent's to look at some second-hand cars. A bright yellow sport car outside the showroom immediately \_\_\_\_\_ (to attract) his eyes. He \_\_\_\_\_ (to hope) he would have enough money to buy it. As he approached the car, he \_\_\_\_\_ (to see) an information written on the windscreen. He \_\_\_\_\_ (to read) the notice: "Good bargain. One careful owner. Low mileage 1999". The paint \_\_\_\_\_ (to look) new, and the price was quite affordable. He looked at it for a long time, turned around it, and \_\_\_\_\_ (to imagine) himself driving the yellow car. He finally \_\_\_\_\_ (to say) to himself: this one will be my first car! And Tim \_\_\_\_\_ (to call) the agent to test the car and complete the purchase.

**2. Поставьте глаголы в следующих предложениях в утвердительную, вопросительную и отрицательную формы Past Simple.**

1. I (to do) morning exercises.
2. He (to work) at a factory.
3. She (to sleep) after dinner.
4. We (to work) part-time.
5. They (to drink) tea every day.
6. Mike (to be) a student.
7. Helen (to have) a car.
8. You (to be) a good friend.
9. You (to be) good friends.
10. It (to be) difficult to remember everything.

**3. Раскройте скобки, употребляя глаголы в Past Simple.**

1. My working day (to begin) at six o'clock.
2. I (to get) up, (to switch) on the TV and (to brush) my teeth.
3. It (to take) me about twenty minutes.
4. I (to have) breakfast at seven o'clock.
5. I (to leave) home at half past seven.
6. I (to take) a bus to the institute.
7. It usually (to take) me about fifteen minutes to get there.
8. Classes (to begin) at eight.
9. We usually (to have) four classes a day.
10. I (to have) lunch at about 2 o'clock.

**4. Переведите данные предложения на английский язык:**

1. Она была занята. (to be busy)

2. Я не был занят.
3. Вы были заняты?
4. Они были дома? (to be at home)
5. Его не было дома.
6. Я не знал.
7. Они знали?
8. Она не знала.
9. Кто знал?
10. Никто не знал.
11. Он читал английские книги? (to read English books)
12. Они никогда не читали. (never / to read)
13. У неё была квартира? (to have a flat)
14. У него ничего не было.
15. Кто это был?

### Конструкция USED TO

Конструкция "Used to" употребляется для описания действий, которые раньше происходили довольно часто, а сейчас не происходят вовсе. При переводе на русский язык часто добавляются слова "раньше", "прежде", и т.п.

Например:

Jerry **used to study** English. - Джерри *раньше изучал* английский.

Sam and Mary **used to go** to Mexico in the summer. - Сэм и Мэри *раньше ездили* в Мексику летом.

I **used to start** work at 9 o'clock. - *Раньше я начинал* работать в 9 часов.

Christine **used to eat** meat, but now she is a vegetarian. - *Раньше Кристина ела* мясо, а теперь она вегетарианка.

В вопросах глагол **used** выступает как обычный глагол, и вопрос строится как обычный общий вопрос.

Например:

**Did you use to watch** Mickey Mouse? - *Ты раньше смотрел* Микки Мауса?

**Did you use to like** school? - *Тебе нравилось учиться* в школе?

Аналогично, отрицательное предложение с глаголом **used** строится обычным образом.

Например:

I **didn't use to watch** Mickey Mouse. - *Я раньше не смотрел* Микки Мауса.



1. Раскройте скобки, употребив правильную форму глагола. В случае необходимости пользуйтесь словарем.

- a) Julia \_\_\_\_\_ (be) my best friend, but we are not friends any more.  
 b) I gave up smoking one year ago. I \_\_\_\_\_ (smoke) two packets of cigarettes a day.  
 c) Chris \_\_\_\_\_ (live) in a small flat, but now he lives in a big house.  
 d) Andrew \_\_\_\_\_ (drink) milk every day when he was a child.  
 e) Ann \_\_\_\_\_ (eat) at home, but now she eats out.  
 f) I \_\_\_\_\_ (not/like) meat, but now I am not a vegetarian.  
 g) She \_\_\_\_\_ (cry) a lot when she was younger.  
 h) \_\_\_\_\_ (you/go) to work on foot?  
 i) He \_\_\_\_\_ (not/watch) news, but now he watches it every day.  
 j) Peter \_\_\_\_\_ (earn) a lot, but now he is unemployed.

2. *Создайте и воспроизведите 6 предложений с USED TO BE (2 - утвердительных, 2 – отрицательных и 2 – вопросительных).*

### PastContinuous (Прошедшее продолженное)

Видовременная форма **PastContinuous** употребляется для обозначения длительного действия, происходившего в определенный момент прошлого. The fire began at midnight when everybody was sleeping. – Пожар начался в полночь, когда все спали. We saw a fox when we were harvesting. – Мы видели лису, когда убирали урожай.

Чтобы как следует разобраться в том, когда нужно применять **Past Simple**, а когда **Past Continuous**, необходимо вспомнить о том, что русские глаголы, кроме категории времени, имеют еще категорию вида. Вот почему каждый русский глагол имеет две формы прошедшего времени:

1. форму прошедшего времени совершенного вида, которая выражает уже совершившееся действие и отвечает на вопрос «Что сделал?»: написал, прочитал, покрасил, сделал (*Я прочитал эту книгу в прошлом году.*);
2. форму прошедшего времени несовершенного вида, которая выражает действие, совершавшееся в какой-то момент в прошлом, и отвечает на вопрос: «Что делал?»: красил, писал, читал, делал (*Я читал книгу, когда отец пришел с работы.*).

Утвердительная форма глагола в PastContinuous состоит из глагола toBE в форме прошедшего времени (WAS/WERE) и смыслового глагола с окончанием –ING.

I - <b>WAS</b> work <b>ING</b>	We - <b>WERE</b> work <b>ING</b>
You - <b>WERE</b> work <b>ING</b>	You - <b>WERE</b> work <b>ING</b>
He } She } It }	They - <b>WERE</b> work <b>ING</b>
<b>WAS</b> work <b>ING</b>	

Отрицательная форма глагола имеет отрицательную частицу NOT после WAS/WERE:

I - <b>WAS NOT</b> work <b>ING</b>	We - <b>WERE NOT</b> work <b>ING</b>
You - <b>WERE NOT</b> work <b>ING</b>	You - <b>WERE NOT</b> work <b>ING</b>

He } She } It }	<b>WAS NOT workING</b>	They - <b>WERE NOT workING</b>
-----------------------	------------------------	--------------------------------

Форма **WAS NOT** чаще имеет вид **WASN'T**, а **WERE NOT** = **WEREN'T**.

В вопросительных предложениях **WAS/WERE** выносятся в начало предложения (сразу за вопросительным словом, если оно есть). Е.g. **WERE they workING** when you came? или **What WAS he doING** when you saw him?

**1. Поставьте глаголы, данные в скобках, в Past Simple или Past Continuous:**

1. I (to play) computer games yesterday. 2. He (to play) computer games from two till three yesterday. 3. When Tom (to cross) the street, he (to fall). 4. When grandfather (to watch) TV, he (to fall) asleep. 5. When my friend (to come) to see me, I (to do) my homework. 6. When I (to go) to the stadium, I (to meet) Kate and Ann. 7. When the children (to walk) through the wood, they (to see) a fox. 8. When I (to come) home, my sister (to wash) the floor. 9. When I (to prepare) breakfast in the morning, I (to cut) my finger. 10. Last year I (to go) to the United States. 11. What you (to do) yesterday? — I (to translate) a very long article. 12. At this time yesterday I (to sit) at the theatre. 13. He (to come) back to St. Petersburg on the 15th of January. 14. I (to go) to the institute when I (to see) him. 15. At this time yesterday we (to have) dinner. 16. He (to write) a letter when I (to come) in. 17. He (to make) a report when I (to leave) the meeting. 18. Yesterday he (to write) a letter to his friend. 19. Yesterday the lesson (to begin) at nine o'clock. 20. He (to read) a newspaper when I (to come) in. 21. Yesterday I (to get) up at seven o'clock. 22. The train (to start) at fifteen minutes to ten. 23. He (to put) on his coat and cap, (to open) the door and (to go) out. 24. I (to feed) my cat with fish yesterday. 25. What you (to do) at four o'clock yesterday? — I (to feed) my cat. 26. When my father (to come) home yesterday, my mother (to make) supper. 27. He (not to go) to the shop yesterday. 28. I (to see) Mike when he (to cross) the street. 29. He (to begin) repairing his bicycle in the morning yesterday.

**Present Perfect (Настоящее совершенное)**

Данная видовременная форма употребляется для обозначения действия, имевшего место в прошлом, результат которого важен в настоящем. Например, *Сергей ищет ключи. Он потерял их.* (Факт потери был в прошлом, результат, отсутствие ключей – в настоящем).

Утвердительная форма состоит из глагола **HAVE / HAS** и третьей формы смыслового глагола. **HAS** употребляется в случаях, когда подлежащее выражено местоимением (**HE, SHE, IT**) или существительным в форме третьего лица единственного числа. Третья форма глагола образуется:

а) добавлением окончания **-ED**, если глагол правильный (Например, *Have never played tennis*);

б) если глагол неправильный, его третью форму можно узнать в третьей колонке таблицы неправильных глаголов (Например, *I have already done it*).

Данная видовременная форма часто употребляется со словами already (уже), just (только что), ever (когда-либо), never (никогда), yet (ещё). Эти «слова-подсказки» (кроме YET) стоят сразу после первой части глагола, выраженной HAVE или HAS. Слово YET употребляется только в отрицательных предложениях и всегда стоит в самом конце предложения.

Отрицательная форма образуется путем постановки отрицательной частицы NOT после HAVE / HAS (Например, *I have NOT done it*.)

Вопросительная форма образуется вынесением HAVE или HAS в начало предложения сразу за вопросительным словом, если оно есть. Далее следует подлежащее вторая часть глагола, выраженная третьей формой и второстепенные члены предложения. (Например, What HAVE you already done?)

### ***1. Заполните пропуски 'have' или 'has':***

1. I \_\_\_\_\_ answered the question. 2. She \_\_\_\_\_ opened the window. 3. They \_\_\_\_\_ called us. 4. You \_\_\_\_\_ carried a box. 5. It \_\_\_\_\_ rained a lot. 6. We \_\_\_\_\_ washed the car. 7. He \_\_\_\_\_ closed the window. 8. Jenny \_\_\_\_\_ locked the door. 9. The girls \_\_\_\_\_ visited the museum. 10. John and Sophie \_\_\_\_\_ helped in the garden.

### ***2. Расставьте слова в нужном порядке и воспроизведите полученные предложения:***

- a) Seen, I, times, movie, twenty, have, that.
- b) Been, California, in, there, earthquakes, have, many.
- c) Moon, people, have, to, traveled, the.
- d) Book, this, you, have read?
- e) Mountain, nobody, has, that, climbed ever.
- f) Yet, James, finished, homework, hasn't, his, not.
- g) Arrived, Bill, not, still, has.
- h) Has, train, stopped, the, just.

### ***3. Поставьте глаголы, данные в скобках, в Прошедшее неопределенное или Настоящее совершенное:***

- 1) Aristotle \_\_\_\_\_ (be) a Greek philosopher.
- 2) Look! There is an ambulance over there. There \_\_\_\_\_ (be) an accident.
- 3) The weather yesterday \_\_\_\_\_ (be) awful. It rained all day long.
- 4) My grandparents \_\_\_\_\_ (get) married in London.
- 5) What do you think of my English? Do you think I \_\_\_\_\_ (improve)?
- 6) I \_\_\_\_\_ (cut) my finger. It's bleeding.
- 7) The Chinese \_\_\_\_\_ (invent) printing.
- 8) They are still building the new road. They \_\_\_\_\_ (not finish) it.
- 9) Jenny \_\_\_\_\_ (leave) school in 1991.
- 10) When I \_\_\_\_\_ (see) him last time he \_\_\_\_\_ (have) a beard.

#### **4. Поставьте глаголы в скобках в нужную видовременную форму:**

Since computers were first introduced to the public in the early 1980's, technology \_\_\_\_\_ (change) much. The first computers \_\_\_\_\_ (be) simple machines designed for basic tasks. They \_\_\_\_\_ (have, not) much memory and they \_\_\_\_\_ (be, not) very powerful. Early computers were often quite expensive and customers often \_\_\_\_\_ (pay) thousands of dollars for machines which actually \_\_\_\_\_ (do) very little. Most computers \_\_\_\_\_ (be) separate, individual machines used mostly as expensive typewriters or for playing games.

Times \_\_\_\_\_ (change). Computers \_\_\_\_\_ (become) powerful machines with many practical applications. Programmers \_\_\_\_\_ (create) a large selection of useful programs which do everything from teaching foreign languages to bookkeeping. We are still playing video games, but today's games \_\_\_\_\_ (become) faster, more exciting interactive adventures. Many computer users \_\_\_\_\_ (get, also) on the Internet and \_\_\_\_\_ (begin) communicating with other computer users around the world.

#### **Future Simple (Будущее простое)**

Простое будущее время в английском языке – Future Simple (the Future Simple Tense) традиционно называлось в советских учебниках английского языка «настоящим неопределённым временем» - Future Indefinite (the Future Indefinite Tense). т. е. эти названия относятся к одному и тому же грамматическому времени, которое употребляется для обозначения будущих событий. Главным «маркером», указывающим на будущее время, является вспомогательный глагол *will*, часто сокращаемый до формы 'll - апостроф и двойная "l" (апостроф указывает на то, что в слове пропущены буквы).

В вопросительных предложениях *will* ставится перед подлежащим, в отрицательных – после подлежащего + отрицательная частица *not*. Краткая форма для *will not* = *won't* [wəʊnt].

He will come soon. – Он скоро придёт.  
Will he come soon? – Он скоро придёт?  
He won't come soon. – Он придёт не скоро.

Если в вопросительном предложении есть вопросительные слова, они ставятся перед вспомогательным глаголом:

When will he come? - Когда он придёт?

#### **1. Поставьте глаголы в следующих предложениях в утвердительную, вопросительную и отрицательную формы Future Simple.**

1. I (to do) morning exercises.
2. He (to work) at a factory.
3. She (to sleep) after dinner.
4. We (to work) part-time.
5. They (to drink) tea every day.

6. Mike (to be) a student.
7. Helen (to have) a car.
8. You (to be) a good friend.
9. You (to be) good friends.
10. It (to be) difficult to remember everything.

**2. Раскройте скобки, употребляя глаголы в Future Simple.**

1. Alice (to have) a sister.
2. Her sister's name (to be) Ann.
3. Ann (to be) a student.
4. She (to get) up at seven o'clock.
5. She (to go) to the institute in the morning.
6. Jane (to be) fond of sports.
7. She (to do) her morning exercises every day.
8. For breakfast she (to have) two eggs, a sandwich and a cup of tea.
9. After breakfast she (to go) to the institute.
10. Sometimes she (to take) a bus.
11. It (to take) her an hour and a half to do her homework.
12. She (to speak) English well.
13. Her friends usually (to call) her at about 8 o'clock.
14. Ann (to take) a shower before going to bed.
15. She (to go) to bed at 11 p. m.

**3. Переведите данные предложения на английский язык:**

1. Она будет занята. (to be busy)
2. Я не буду занят.
3. Вы будете заняты?
4. Они будут дома? (to be at home)
5. Его не будет дома.
6. Я не буду знать.
7. Они будут знать?
8. Она не будет знать.
9. Кто будет знать?
10. Никто не будет знать.
11. Он будет читать английские книги? (to read English books)
12. Они никогда не будут читать. (never / to read)
13. У неё будет квартира? (to have a flat)
14. У него ничего не будет.
15. Кто это будет?

Как и в русском языке в английском языке существуют сложные предложения. Наибольший интерес и сложность могут представлять предложения с союзами IF и WHEN.

Данные союзы встречаются как в придаточных предложениях условия, так и в придаточных дополнительных. Причем в первом случае в придаточном предложении нельзя употреблять будущее время, а в придаточных дополнительных оно будет использоваться.

Как же научиться распознавать случаи с будущей или настоящей видо-временной формой? Необходимо задать вопрос от главного предложения к придаточному с союзами IF или WHEN.

Если задаваемый вопрос звучит как «Когда?» или «В каком случае?», то мы имеем дело с придаточным предложением времени или условия, в котором употребляется Present Simple (настоящее). Например: I will help you (в каком случае?) if I have time. // I will tell you everything (когда?) when you come.

Если же мы задаем вопрос типа «Что?» или «Чего?», то мы имеем дело с придаточным дополнительным предложением, в котором будет употребляться Future Simple (будущее). Например: I will tell you (что?) if I will come. // He won't tell you (чего?) when she'll come.

**1. Раскройте скобки, употребляя глаголы в Present Simple или Future Simple. (Все предложения относятся к будущему).**

1. Before you (to cross) the park, you (to come) to a square.
2. If I (to stay) some more days in your city, I (to call) on you and we (to have) a good talk.
3. I don't know if they (to visit) us.
4. After I (to finish) school, I (to enter) the University.
5. When he (to return) to Samara, he (to call) on us.
6. They doubt if she (to do) it for me.
7. I wonder if they (to allow) us to stay here for a week or two.
8. If I (to see) him, I (to tell) him about her letter.
9. The child (not to be) healthy, if you (not to give) him much vitamins.
10. I (to sing) you this song, if you (to tell) me the words.
11. If it (to be) very cold tonight, our car (not to start) in the morning.
12. I hope you (to join) us when we (to gather) in our country house the next time.
13. I am not sure when they (to give) an answer.
14. If the weather (to be) nice, we (to go) to the beach.

**2. Раскройте скобки, употребляя глаголы в Present Simple или Future Simple. (Все предложения относятся к будущему).**

1. If he still (to have) a cold and (not to feel) better, he (not to go) to the theatre.
2. He (to ring) me up when he (to return) home.
3. Where we (to go) if the weather (to be) fine?
4. If we (to be) tired, we (to stop) in a small village halfway to the town and (to have) a short rest and a meal there.
5. If she (not to work) properly, her boss (to fire) her.

6. I am sure she (to come) to say goodbye to us before she (to leave) for Spain.
7. Before he (to start) to London, he (to spend) a week or two at a health resort not far from here.
8. If you (to decide) about your diet, you (to eat) wedding cake tomorrow.
9. What he (to do) when he (to come) home tomorrow evening?
10. If we (to put) in surveillance cameras, they (to stop) people stealing things.

### **Английский вопрос. Порядок слов в вопросительном предложении**

Английское предложение имеет фиксированный порядок слов: подлежащее + сказуемое + второстепенные члены предложения. Иногда в начало предложения может выноситься обстоятельство времени. Каждое предложение обязательно имеет оба главных члена: подлежащее и сказуемое! В случае с безличными предложениями типа «Идет снег. / Темнеет» в качестве подлежащего выступает местоимение **it**. Например, *It is snowing. / It is getting dark.*

Английское вопросительное предложение также имеет фиксированный порядок слов: вопросительное слово (если оно есть) + вспомогательный глагол + подлежащее + сказуемое + второстепенные члены предложения.

Существует несколько типов вопросов: **общие** (предполагают ответ «ДА» или «НЕТ», не имеют вопросительных слов), **специальные** (начинаются с одного из вопросительных слов и предполагают детальный ответ), **альтернативные** (предлагают отвечающему возможность выбора между одним из вариантов. Например, Ты любишь яблоки или груши?) и **вопрос-переспрос** (утвердительное предложение, заканчивающееся переспросом «Не так ли / не правда ли?»).

В качестве вопросительных слов могут выступать следующие слова: *Кто?* – Who? / *Что?* или *Кто он по профессии? или Какой?* – What? / *Кого?* или *Кому?* – Whom? / *Чей?* – Whose? / *Сколько?* – How many? (с исчисляемыми объектами) или How much? (с неисчисляемыми) / *Где?* или *Куда?* – Where? / *Когда?* – When? / *Почему?* – Why?

**Специфика вопросов к подлежащему** заключается в том, что в таких вопросах не требуется вспомогательный глагол и порядок слов будет следующий: Вопросительное слово + сказуемое + второстепенные члены предложения (например, Кто сделает эту работу? – *Who will do this work?*)

Учащиеся часто не понимают, что такое вспомогательный глагол и какая его форма требуется в том или ином предложении. На самом деле ситуация не так уж и сложна, как это может показаться на первый взгляд. Необходимо запомнить всего несколько вещей. Чтобы употребить верную форму вспомогательного глагола в Вашем вопросе, необходимо определить сказуемое и посмотреть из скольких слов оно состоит.

1. Если сказуемое состоит из двух-трех слов (например, *is reading, has played, will go, have been doing*), то первое слово в форме сказуемого и

является этим самым вспомогательным глаголом, который необходимо вынести в вопросе в начало предложения сразу за вопросительным словом, если таковое имеется. Обратите внимание, что второе, а иногда и третье слова являются сказуемыми в вопросительном предложении, сохраняя при этом свою форму и все имеющиеся окончания. Например, предложение «Когда ты сделаешь это?» будет выглядеть следующим образом: *When (вопр. слово) will (вспомогат. гл.) you (подлеж.) do (сказуем.) it (второст. член)?*

2. Если сказуемое состоит из одного слова, то возможно всего два варианта: это PresentSimple (настоящее время) или PastSimple (прошедшее время). Если в Вашем предложении употребляется настоящее время, то в качестве вспомогательного глагола может использоваться DO (подлежащее стоит в любой форме, КРОМЕ 3 лица единственного числа) / DOES (подлежащее стоит в форме 3 лица ед.ч.). Например, *Что ты делаешь по вечерам? – What (вопр. слово) do (вспомогат. глагол) you (подлеж.) do (сказуемое) intheevenings (второст. члены предложения)?*

Если в Вашем предложении употребляется прошедшее время, то в качестве вспомогательного глагола будет употребляться DID независимо от того, в каком лице или числе представлена форма подлежащего. Например, *Когда ты прочитал эту книгу? – When (вопр. слово) did (вспом. глагол) you (подлеж.) read (сказ.) thisbook (второст. члены)?*

Обратите особое внимание на то, что в случаях, представленных в пункте 2 данного грамматического раздела, сказуемое теряет все окончания и употребляется в неопределенной (словарной) форме!

### Тренинг

*Задайте вопрос, начало которого задано по-русски:*

- 1) We have many foreign books at home. – Сколько?
- 2) His grandfather died 10 years ago. – Когда?
- 3) I have seen her recently. – Кого?
- 4) He will be here in time. – Где?
- 5) She is always obedient. – Кто?
- 6) Ann saw this man last summer. – Когда?
- 7) I didn't go to work for a week because I was ill. – Почему?
- 8) He has already had dinner. – Онужеобедал?
- 9) They have bought many apples. – Сколькояблок?
- 10) He has already gone to Spain. – Куда?

*Ключ:* 1) How many foreign books do you have at home? 2) When die his grandfather die? 3) Whom have you seen recently? 4) Where will he be in time? 5) Who is always obedient? 6) When did Ann see this man? 7) Why didn't you go to work? 8) Has he already had dinner? 9) How many apples have they bought? 10) Wherehashealreadygone?

### PREPOSITIONS OF TIME.ПРЕДЛОГИВРЕМЕНИ

We use:

- **at** for a PRECISE TIME

- **in** for MONTHS, YEARS, CENTURIES and LONG PERIODS
- **on** for DAYS and DATES

AT	IN	ON
<b>PRECISE TIME</b>	<b>MONTHS, YEARS, CENTURIES, LONG PERIODS</b>	<b>DAYS and DATES</b>
at 3 o'clock	in May	on Sunday
at 10.30am	in summer	on Tuesdays
at noon	in the summer	on 6 March
at dinnertime	in 1990	on 25 Dec. 2010
at bedtime	in the 1990s	on Christmas Day
at sunrise	in the next century	on Independence Day
at sunset	in the Ice Age	on my birthday
at the moment	in the past/future	on New Year's Eve

**1. Заполните пропуски подходящими предлогами:**

1. Peter is playing tennis \_\_\_\_\_ Sunday. 2. My brother's birthday is \_\_\_\_\_ the 5th of November. 3. My birthday is \_\_\_\_\_ May. 4. We are going to see my parents \_\_\_\_\_ the weekend. 5. \_\_\_\_\_ 1666, a great fire broke out in London. 6. I don't like walking alone in the streets \_\_\_\_\_ night. 7. What are you doing \_\_\_\_\_ the afternoon? 8. My friend has been living in Canada \_\_\_\_\_ two years. 9. I have been waiting for you \_\_\_\_\_ seven o'clock. 10. I will have finished this essay \_\_\_\_\_ Friday.

**2. Заполните пропуски предлогами и воспроизведите диалог:**

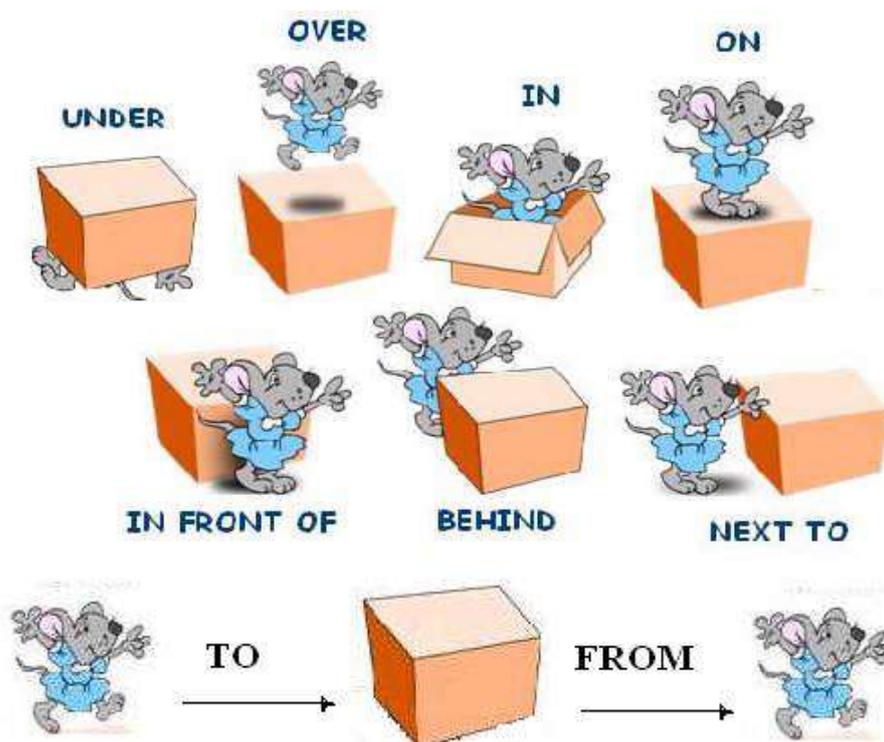
- What are you doing \_\_\_\_\_ the weekend?
- I don't know yet. Maybe I'll go to the cinema \_\_\_\_\_ Saturday.
- That's interesting. I haven't been to the cinema this year.
- We could go there together \_\_\_\_\_ the afternoon.
- That would be great. But I would prefer to go there \_\_\_\_\_ the evening. I am visiting my grandma \_\_\_\_\_ Saturday.
- That's okay. The film starts \_\_\_\_\_ eight o'clock.
- I can pick you up \_\_\_\_\_ seven. How long does the film last?
- It lasts two hours and forty-five minutes.
- OK.

**3. Заполните пропуски подходящими предлогами, если это требуется:**

- I'll see you \_\_\_\_\_ next week.
- He was born \_\_\_\_\_ 1991.
- Did you see her \_\_\_\_\_ today.
- It starts \_\_\_\_\_ tomorrow.
- It was sunny \_\_\_\_\_ my birthday.
- It will be ready \_\_\_\_\_ eight months.
- What's on the TV \_\_\_\_\_ midnight.
- The factory closed \_\_\_\_\_ June.
- \_\_\_\_\_ winter, it usually snows.
- \_\_\_\_\_ Friday, she spoke to me.

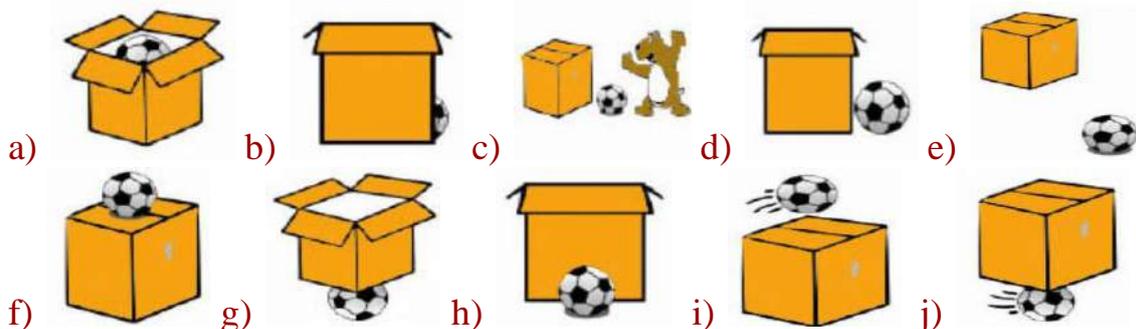
11. What are you doing \_\_\_\_ the weekend.
12. I'll see you \_\_\_\_ a moment.
13. The anniversary is \_\_\_\_ May 10th.
14. Where did you go \_\_\_\_ last summer.
15. The movie starts \_\_\_\_ 20 minutes.
16. \_\_\_\_ the moment, I'm busy.
17. They were very popular \_\_\_\_ the 1980s.
18. My appointment is \_\_\_\_ Thursday morning.
19. We had the meeting \_\_\_\_ last week.
20. Are you staying at home \_\_\_\_ Christmas Day.
21. I have to speak to the boss \_\_\_\_ lunchtime.
22. \_\_\_\_ 8 o'clock, I must leave.

### PREPOSITIONS OF PLACE. ПРЕДЛОГИ МЕСТА



1. *Догадайтесь о значении предлогов по картинкам*

2. *Посмотрите на картинки и заполните пропуски в предложениях соответствующими предлогами места:*



a) The ball is \_\_\_\_\_ the box. b) The ball is \_\_\_\_\_ the box. c) The ball is \_\_\_\_\_ the box. d) The ball is \_\_\_\_\_ the box. e) The ball is \_\_\_\_\_ the box. f) The ball is \_\_\_\_\_ the box. g) The ball is \_\_\_\_\_ the box. h) The ball is \_\_\_\_\_ the box. i) The ball is \_\_\_\_\_ the box. j) The ball is \_\_\_\_\_ the box.

### 3. Заполните пропуски требующимися предлогами места:

1) He's swimming \_\_\_\_\_ the river. 2) Where's Julie? She's \_\_\_\_\_ school. 3) The plant is \_\_\_\_\_ the table. 4) There is a spider \_\_\_\_\_ the bath. 5) Please put those apples \_\_\_\_\_ the bowl. 6) Frank is \_\_\_\_\_ holiday for three weeks. 7) There are two pockets \_\_\_\_\_ this bag. 8) I read the story \_\_\_\_\_ the newspaper. 9) The cat is sitting \_\_\_\_\_ the chair. 10) Lucy was standing \_\_\_\_\_ the bus stop. 11) I'll meet you \_\_\_\_\_ the cinema. 12) She hung a picture \_\_\_\_\_ the wall. 13) John is \_\_\_\_\_ the garden. 14) There's nothing \_\_\_\_\_ TV tonight. 15) I stayed \_\_\_\_\_ home all weekend. 16) When I called Lucy, she was \_\_\_\_\_ the bus. 17) There was a spider \_\_\_\_\_ the ceiling. 18) Unfortunately, Mr Brown is \_\_\_\_\_ hospital. 19) Don't sit \_\_\_\_\_ the table! Sit \_\_\_\_\_ a chair. 20) There are four cushions \_\_\_\_\_ the sofa. 21) Tomorrow we are going \_\_\_\_\_ Moscow.

## MODALVERBS. Модальные глаголы

Модальные глаголы – это глаголы, которые выражают отношение человека или предмета, к чему-либо: хочу, могу, должен... Также модальные глаголы выражают значение возможности, необходимости, вероятности, желательности и т.п.

Рассмотрим самые употребительные модальные глаголы: Can, may, must, should, ought to, need. К модальным глаголам также часто относят сочетание have to, которое означает осознанную необходимость или долженствование.

Инфинитив, с которым сочетается модальный глагол, употребляется в основном без частицы to. Но есть три исключения: ought to, to be able to, have to.

Модальные глаголы отличаются от простых глаголов тем, что не имеют ряда временных форм. Так, например, модальный глагол can имеет только две временные формы: настоящего и прошедшего времени (can и could). А также модальные глаголы не имеют неличных форм: инфинитива, герундия и причастия, и не получают окончания -s в 3-м лице ед. числа.

Вопросительная и отрицательная формы модальных глаголов в Present и Past Simple образуются без вспомогательного глагола. В вопросительных предложениях модальный глагол выносится на первое место:

Can you help me to get to the center? – Вы можете помочь мне добраться до центра?

В отрицательном предложении отрицательная частица not добавляется именно к модальному глаголу:

You may not smoke here. - Здесь курить не разрешается. (Вы не можете здесь курить.)

### *Модальный глагол CAN*

Модальный глагол **can** может переводиться, как «умею, могу» (а также «можно») и выражает физическую или умственную способность, умение вы-

полнить определенное действие: **I can play chess.** – Я умею (могу) играть в шахматы

Как уже упоминалось ранее, **can** (Present Simple) имеет форму прошедшего времени **could** (Past Simple). Вместо остальных недостающих форм употребляется **to be able to**: **You will be able to** choose from two different options. – Вы сможете выбрать один из двух (различных) вариантов (здесь использована форма **Future Simple**).

### *Модальный глагол MAY*

Модальный глагол **may** обозначает возможность или вероятность какого-либо действия: **The answer may give the key to the whole problem.** - Ответ (на этот вопрос) может дать ключ ко всей проблеме.

А также может использоваться в качестве просьбы-разрешения: **May I use your dictionary?** – Можно мне воспользоваться твоим словарем?

**May** может выражать также сомнение, неуверенность и предположение.

Модальный глагол **may** (Present Simple) имеет форму прошедшего времени **might** (Past Simple). Взамен недостающих форм используется **to be allowed to**: **He has been allowed to join the group.** – Ему разрешили присоединиться к группе.

### *Модальный глагол MUST*

Модальный глагол **must** выражает необходимость, моральную обязанность и переводится как «должен, обязан, нужно». Более мягкая форма переводится как «следует что-либо сделать» и выражается модальным глаголом **SHOULD**. Сравните: **You must take care of your parents.** – Ты должен заботиться о своих родителях (это твоя обязанность) / **You should clean your room.** – Тебе следует убрать в комнате (ты не обязан, но желательно бы это выполнить).

**Must** употребляется в отношении настоящего и будущего времени. В отношении прошедшего времени глагол **must** употребляется только в косвенной речи:

**She decided she must speak to him immediately.** – Она решила, что должна поговорить с ним немедленно.

Обратите внимание, что в ответах на вопрос, содержащий глагол **must**, в утвердительном ответе употребляется **must**, в отрицательном - **needn't**: **Must I go there? Yes, you must. No, you needn't.** Нужна ли тебе туда? Да, нужно. Нет, не нужно.

**Must** имеет только одну форму Present Simple. Для восполнения недостающих временных форм используется сочетание глагола **have** с частицей **to** (пришлось, придется) в соответствующей временной форме: **I had to wake up early in the morning.** – Мне пришлось рано проснуться утром. Сочетание **have to** также часто используется в модальной функции не как заменитель **must** в разных временных формах, а совершенно самостоятельно: **You have to go.** – Ты должен идти.

### *Модальный глагол OUGHT TO*

Модальный глагол **ought to** выражает моральный долг, желательность действия, относящегося к настоящему и будущему, и переводится как «следовало бы, следует, должен»: **You ought to do it at once.** – Вам следует сделать это сейчас же.

Глагол **ought** в сочетании с **Perfect Infinitive** употребляется в отношении прошедшего времени и указывает на то, что действие не было выполнено: You ought to have done it at once. - Вам следовало бы сделать это сразу же (но вы не сделали).

### **Модальный глагол NEED**

Модальный глагол **need** выражает необходимость совершения какого-либо действия в отношении настоящего и будущего: We need to talk. – Нам надо поговорить.

Глагол **needn't** в сочетании с **Perfect Infinitive** употребляется в отношении прошедшего времени и означает, что лицу, о котором идет речь, не было необходимости совершать действие: You needn't have done it. - Вам не нужно было этого делать.

Модальные глаголы имеют следующие сокращенные отрицательные формы: **can't, couldn't, needn't, mustn't**.

#### **1. Переведите на русский язык:**

- a) Can you hear that strange noise?
- b) One cannot but admit that the author is right.
- c) May I ask you a question?
- d) Need you go there so soon?
- e) You must be here at five.

#### **2. Заполните пропуски подходящими модальными глаголами и воспроизведите предложения:**

- a) I \_\_\_\_\_ help you to repair your car. b) You \_\_\_\_\_ ask him to pick you up at the airport. c) You \_\_\_\_\_ worry about that. I \_\_\_\_\_ help you. d) He \_\_\_\_\_ address the professional. e) You \_\_\_\_\_ help him. It's your duty.

#### **3. Переведите данные предложения на английский язык:**

1. Вы должны бросить курить.
2. Вечеринка была замечательная. Вам следовало прийти.
3. Ты можешь решить эту проблему.
4. Тебе следует навестить своего больного друга.
5. Тебе следовало навестить своего больного друга, но ты не навестил.
6. Не хотите еще чая?
7. Я вынужден был сделать это.
8. Я не знаю, почему мы спешили. Нам не нужно было спешить.
9. Я бы хотел пойти с тобой.
10. Ты можешь делать все, что хочешь.
11. Ольге нужно уделить больше внимания занятиям по английскому языку.
12. Я не уверен, но возможно он неправ.
13. Ему разрешили взять машину своего отца в прошлую пятницу.
14. Я могу считать до 50 на испанском.

## **ПРИЧАСТИЕ I**

В английском языке причастие (the Participle) — это одна из неличных форм глагола, наряду с инфинитивом (the Infinitive) и герундием (the Gerund). В английском языке причастие одновременно выполняет функции таких частей речи, как прилагательного, глагола и наречия. В нашем родном языке функции Participle I выполняет деепричастие и отвечает на вопрос: «Что делает?». Английскому языку не известно деепричастие, поэтому английское причастие совмещает в себе русское причастие и деепричастие.

**Например:**

Причастие: Мальчик, листающий журнал...	The boy <b>flipping</b> the magazine...
Деепричастие: Просматривая книгу, мальчик нашел много интересных фактов.	<b>Looking</b> through the book, the boy found a lot of interesting facts.

Причастие настоящего времени (Причастие I) образуется путем добавления к основе глагола окончания -ing. Например: to work – работать, working – работающая. Чтобы выразить отрицание, перед причастием ставится частица not.

**Например:** not paying attention – не обращая внимание.

В предложении причастие настоящего времени может выполнять следующие функции:

1. Как определение употребляется перед существительным или же после него.

The dancing girls are our students. – Танцующие девушки – наши студентки.

2. Если употребляется в функции обстоятельства, то переводится на русский с окончанием «а», «я» или «в» (спрашивая, приехав, держа).

Arriving at the station he bought a newspaper. – Приехав на вокзал, он купил газету.

He was standing on the top of the mountains admiring the beautiful view. — Он стоял на вершине горы, наслаждаясь прекрасным видом.

3. Как часть сказуемого.

The answer of the student is disappointing. – Ответ студента разочаровывает.

### ***1. Переведите данные ниже предложения:***

- a) They called a lawyer living nearby.
- b) We broke the computer belonging to my father.
- c) The man wearing a blue jumper is in the garden.
- d) They have seen the growing plant.
- e) Who is the boy walking in the field?
- f) Don't wake the baby sleeping in the next room.
- g) Standing on the roof he saw everything in detail.
- h) We have found the agronomist working in the field.
- i) Arriving at the farm he got a new interesting job.

## **Причастие II (причастие прошедшего времени) (The Past Participle / Participle II)**

Форма причастия II (причастия прошедшего времени) стандартных (правильных) глаголов совпадает с формой прошедшего времени этих глаголов,

т.е. образуется прибавлением к основе глагола суффикса -ed с соответствующими орфографическими изменениями: to solve решать - solved решил - solved решенный (-ая, -ое).

Форма причастия II нестандартных (неправильных) глаголов образуется разными способами и соответствует 3-й форме этих глаголов: to speak - spoke - spoken, to make - made - made, to go - went - gone.

ФУНКЦИИ ПРИЧАСТИЯ II В ПРЕДЛОЖЕНИИ		
	ФУНКЦИЯ	ПРИМЕР
1	<p><b>Определение</b></p> <p>В этой функции причастие II употребляется либо перед определяемым словом (слева от него), либо после (справа). В последнем случае, если нет относящихся к нему слов, при переводе причастие переносится влево. На русский язык причастие II обычно переводится причастием страдательного залога на -мый, -щийся, -нный, -тый, -вшийся</p>	<p>the <b>solved</b> problem, the problem</p> <p><b>solved</b> - <i>решенная задача</i></p> <p>the houses <b>built</b> - <i>построенные дома</i></p> <p>the <b>opened</b> book - <i>открытая книга</i></p> <p>the method <b>used</b> - <i>используемый метод</i></p>
2	<p><b>Обстоятельство причины</b></p> <p>Соответствует в русском языке причастиям на -мый, -щийся, -нный, -тый, -вшийся или придаточным предложениям причины</p>	<p><b>Well-known</b> all over the world the Russian book on electronics was also translated into English. - <i>Так как русская книга по электронике известна во всем мире, она была переведена и на английский язык.</i></p>
	<p><b>Обстоятельство времени</b></p> <p>Соответствует в русском языке придаточным предложениям времени. Такие</p>	<p>When <b>given</b> the book read the article about environment protection. - <i>Когда вам дадут книгу, прочтите статью об охране окружающей среды.</i></p>

	обстоятельственные причастные обороты могут иногда вводиться союзами when когда, while в то время как, во время	
3	<b>Часть сказуемого</b> В этом случае причастие II вместе с глаголом <b>to have</b> является сказуемым предложения в одном из времен группы <b>Perfect</b>	He had <b>translated</b> the text before I came. - Он перевел текст, прежде чем я пришел.

### Герундий (The Gerund)

Герундий представляет собой неличную глагольную форму, выражающую название действия и обладающую как свойствами существительного, так и свойствами глагола. В русском языке соответствующая форма отсутствует. Герундий обозначает действия, процессы, состояния и образуется прибавлением суффикса -ing к основе глагола: to read читать — reading чтение. Его функции во многом сходны с функциями инфинитива, также сочетающего свойства существительного со свойствами глагола. Герундий, однако, имеет больше свойств существительного, чем инфинитив.

ФУНКЦИИ ГЕРУНДИЯ В ПРЕДЛОЖЕНИИ		
	ФУНКЦИЯ	ПРИМЕР
1	Подлежащее	<b>Running</b> long distances requires much training. - Бег на длинные дистанции требует хорошей тренировки.
2	Именная часть составного сказуемого	My favorite form of rest is <b>reading</b> . – Мой любимый вид отдыха — чтение.
3	Прямое дополнение	I like <b>reading</b> books. Я люблю читать книги.
4	Предложное дополнение	I heard of his <b>being sent</b> to the South. – Я слышал о том, что его посылают на юг.
5	Определение (обычно с предлогами <b>of</b> и <b>for</b> )	I like his method of <b>teaching</b> . – Мне нравится его метод преподавания.
6	Обстоятельство	After <b>working</b> at some plant you will know your specialty better. - После того как вы поработаете на заводе, вы лучше овладеете своей специальностью.

В русском языке нет форм, соответствующих формам герундия, ввиду чего изолированно, вне предложения, они не могут быть переведены на русский язык. Indefinite Gerund Active по своему значению приближается к русскому отглагольному существительному: reading - чтение, smoking - курение, waiting - ожидание.

**1. Заполните пропуски герундием, образованным от данных ниже глаголов:**

answer, apply, be, be, listen, make, see, try, use, wash, work, write

1. He tried to avoid ... my question.
2. Could you please stop ... so much noise?
3. I enjoy ... to music.
4. I considered ... for the job but in the end I decided against it.
5. Have you finished ... your hair yet?
6. If you walk into the road without looking, you risk ... knocked down.
7. Jim is 65 but he isn't going to retire yet. He wants to carry on ....
8. I don't mind you ... the phone as long as you pay for all your calls.
9. Hello! Fancy ... you here! What a surprise!
10. I've put off ... the letter so many times. I really must do it today.
11. What a stupid thing to do! Can you imagine anybody ... so stupid?
12. Sarah gave up ... to find a job in this country and decided to go abroad.

**Прямая и косвенная речь в английском языке  
(Direct and Indirect (Reported) Speech)**

Содержание ранее высказанного сообщения можно передать прямой речью (от лица говорящего) или косвенной речью (от лица передающего). Например: She said: "I can speak two foreign languages" (прямая речь). She said that she could speak two foreign languages (косвенная речь).

В косвенной речи соблюдается правило согласования времен. При переводе утвердительных предложений из прямой речи в косвенную производятся следующие изменения:

- 1) косвенная речь вводится союзом *that*, который часто опускается;
- 2) глагол *to say*, после которого следует дополнение, заменяется глаголом *to tell*;
- 3) личные и притяжательные местоимения заменяются по смыслу;
- 4) времена глаголов в придаточном предложении изменяются согласно правилам согласования времен;
- 5) указательные местоимения и наречия времени и места заменяются другими словами:

this	that
these	those
now	then
today	that day
tomorrow	the next day

here	there
the day after tomorrow	two days later
yesterday	the day before
the day before yesterday	two days before
ago	before
next year	the next year, the following year
tonight	that night

Общие вопросы вводятся союзами **if, whether**, имеющими значение частицы **ли**. В придаточных предложениях соблюдается **порядок слов утвердительного предложения**.

He asked me: "Do you play the piano?"	<i>Он спросил меня: «Вы играете на пианино?»</i>
He asked me <b>if</b> I played the piano.	<i>Он спросил меня, играю <b>ли</b> я на пианино.</i>

Специальные вопросы вводятся тем же вопросительным словом, с которого начинается прямая речь. Соблюдается порядок слов утвердительного предложения.

He asked me: " <b>When</b> did you send the telegram?"	<i>Он спросил меня: «Когда ты отослал телеграмму?»</i>
He asked me <b>when</b> I had sent the telegram.	<i>Он спросил меня, <b>когда</b> я отослал телеграмму.</i>

Для передачи побуждений в косвенной речи употребляются простые предложения с инфинитивом с частицей **to**. Если прямая речь выражает приказание, то глагол **to say** заменяется глаголом **to tell** велеть или **to order** приказывать. Если прямая речь выражает просьбу, глагол **to say** заменяется глаголом **to ask** просить:

She said to him: "Come here at 9".	<i>Она сказала ему: «Приходи сюда в 9 часов».</i>
She told him to come there at 9.	
I said to her: "Please, give me that book".	<i>Она велела ему прийти в 9 часов.</i>
I asked her to give me that book.	<i>Я сказал ей: «Дай мне, пожалуйста, эту книгу».</i>
	<i>Я попросил ее дать мне эту книгу.</i>

Правило согласования времен в английском языке представляет определенную зависимость времени глагола в придаточном предложении (главным образом дополнительном) от времени глагола в главном предложении. В русском языке такой зависимости не существует.

1. Основные положения согласования времен сводятся к следующему: если сказуемое главного предложения выражено глаголом в настоящем или будущем времени, то сказуемое придаточного предложения может стоять в любом времени, которое требуется по смыслу.

2. Если сказуемое главного предложения стоит **в прошедшем времени**, то сказуемое придаточного предложения должно стоять **в одном из прошедших времен**. Выбор конкретной видовременной формы определяется тем, происходит ли действие в придаточном предложении **одновременно с главным, предшествует ему, либо будет происходить в будущем**.

<b>ИЗМЕНЕНИЕ ГРАММАТИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ</b>		
	<b>ИСХОДНОЕ ВРЕМЯ</b>	<b>МЕНЯЕТСЯ НА</b>
1	<u>PRESENT SIMPLE (INDEFINITE)</u>	<u>PAST SIMPLE (INDEFINITE)</u>
2	<u>PRESENT CONTINUOUS (PROGRESSIVE)</u>	<u>PAST CONTINUOUS (PROGRESSIVE)</u>
3	<u>PRESENT PERFECT</u>	<u>PAST PERFECT</u>
5	<u>PAST SIMPLE (INDEFINITE)</u>	<u>PAST PERFECT</u>
6	<u>PAST CONTINUOUS (PROGRESSIVE)</u>	<u>PAST PERFECT CONTINUOUS (PROGRESSIVE)</u>
7	<u>FUTURE SIMPLE (INDEFINITE)</u>	<u>FUTURE SIMPLE (INDEFINITE) IN THE PAST</u>
7	<u>PAST PERFECT</u>	НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ

**1. Перепишите предложения в косвенной речи, обратите внимание на изменение местоимений и видовременных форм глаголов.**

1. They said, "This is our book."  
They said \_\_\_\_\_.
2. She said, "I went to the cinema yesterday."  
She said \_\_\_\_\_.
3. He said, "I am writing a test tomorrow."  
He said \_\_\_\_\_.
4. You said, "I will do this for him."  
You said \_\_\_\_\_.
5. She said, "I am not hungry now."  
She said \_\_\_\_\_.
6. They said, "We have never been here before."  
They said \_\_\_\_\_.
7. They said, "We were in London last week."  
They said \_\_\_\_\_.
8. He said, "I will have finished this paper by tomorrow."  
He said \_\_\_\_\_.
9. He said, "They won't sleep."  
He said \_\_\_\_\_.
10. She said, "It is very quiet here."  
She said \_\_\_\_\_.

**2. Вопросы в косвенной речи. Перепишите предложения в косвенной речи, обратите внимание на изменение местоимений и видовременных форм глаголов.**

1. "Where is my umbrella?" she asked.

- She asked \_\_\_\_\_.
2. "How are you?" Martin asked us.  
Martin asked us \_\_\_\_\_.
3. He asked, "Do I have to do it?"  
He asked \_\_\_\_\_.
4. "Where have you been?" the mother asked her daughter.  
The mother asked her daughter \_\_\_\_\_.
5. "Which dress do you like best?" she asked her boyfriend.  
She asked her boyfriend \_\_\_\_\_.
6. "What are they doing?" she asked.  
She wanted to know \_\_\_\_\_.
7. "Are you going to the cinema?" he asked me.  
He wanted to know \_\_\_\_\_.
8. The teacher asked, "Who speaks English?"  
The teacher wanted to know \_\_\_\_\_.
9. "How do you know that?" she asked me.  
She asked me \_\_\_\_\_.
10. "Has Caron talked to Kevin?" my friend asked me.  
My friend asked me \_\_\_\_\_.
11. "What's the time?" he asked.  
He wanted to know \_\_\_\_\_.
12. "When will we meet again?" she asked me.  
She asked me \_\_\_\_\_.
13. "Are you crazy?" she asked him.  
She asked him \_\_\_\_\_.
14. "Where did they live?" he asked.  
He wanted to know \_\_\_\_\_.
15. "Will you be at the party?" he asked her.  
He asked her \_\_\_\_\_.
16. "Can you meet me at the station?" she asked me.  
She asked me \_\_\_\_\_.
17. "Who knows the answer?" the teacher asked.  
The teacher wanted to know \_\_\_\_\_.
18. "Why don't you help me?" she asked him.  
She wanted to know \_\_\_\_\_.
19. "Did you see that car?" he asked me.  
He asked me \_\_\_\_\_.
20. "Have you tidied up your room?" the mother asked the twins.  
The mother asked the twins \_\_\_\_\_.

**3. Повелительные предложения в косвенной речи. Перепишите предложения в косвенной речи, обратите внимание на изменение местоимений.**

1. "Stop talking, Joe," the teacher said.  
The teacher told Joe \_\_\_\_\_.
2. "Be patient," she said to him.  
She told him \_\_\_\_\_.
3. "Go to your room," her father said to her.

- Her father told her \_\_\_\_\_.
4. "Hurry up," she said to us.  
She told us \_\_\_\_\_.
5. "Give me the key," he told her.  
He asked her \_\_\_\_\_.
6. "Play it again, Sam," she said.  
She asked Sam \_\_\_\_\_.
7. "Sit down, Caron" he said.  
He asked Caron \_\_\_\_\_.
8. "Fill in the form, Sir," the receptionist said.  
The receptionist asked the guest \_\_\_\_\_.
9. "Take off your shoes," she told us.  
She told us \_\_\_\_\_.
10. "Mind your own business," she told him.  
She told him \_\_\_\_\_.
11. "Don't be late," he advised us.  
He advised us \_\_\_\_\_.
12. "Don't be angry with me," he said.  
He asked her \_\_\_\_\_.

**4. Переведите на английский язык, используя правило согласования времен.**

1. Она сказала, что будет рада увидеть нас вновь.
2. Он сказал, что знает, как я себя чувствую.
3. Я сказал, что он только что вернулся из командировки.
4. Мы не заметили, как дети вышли из комнаты.
5. Она пообещала, что пришлет нам письмо.
6. Он не хотел верить, что они не понимают его.
7. Он не сказал, что не любит ходить в театр.
8. Мы надеялись, что он уже вернулся домой.
9. Она сказала, что живет в Саранске уже двадцать лет.
10. Мой брат сказал, что не согласен со мной.
11. Мы хотели знать, где он и что он делает в это время.
12. Все знали, что она поедет в командировку, но не знали, когда она вернется.
13. Я не мог понять, почему он не пришел. Я подумал, что он болен.
14. Мама сказала, что она вернется до семи вечера.
15. Никто из учеников не знал, что он такой сильный.
16. Он сказал, что занят, что он работает над докладом.
17. Моя сестра сказала, что никогда не встречала эту женщину раньше и ничего не слышала о ней.
18. Мы были очень рады, что они не заблудились в незнакомом городе и пришли вовремя.
19. Все думали, что лекция начнется в десять.
20. Мы не надеялись, что увидим его снова.
21. Он надеялся, что проведет следующее лето у моря.
22. Мама сказала, что она хочет остаться дома.

- 23.Я знал, что ничего особенного с ним не случилось.
- 24.Нам казалось, что она смеется над нами.
- 25.Все знали, что он ошибается, но никто не решался сказать ему об этом.
- 26.Она сказала, что ждет свою подругу уже четверть часа.
- 27.Они спросили меня, что я буду делать в субботу.
- 28.Я не был уверен в том, что он поговорил с родителями.
29. Мама попросила меня купить хлеб.
- 30.Мой брат сказал мне помыть машину.

## **ТЕКСТЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ЧТЕНИЯ**

### **ТЕКСТ 1**

#### **PRINCIPLE OF OPERATION OF THE 4-STROKE PETROL ENGINE**

The internal combustion engine is called so because fuel is burned directly inside the engine itself. Most automobile engines work on a 4-stroke cycle. A cycle is one complete sequence of 4 strokes of the piston in the cylinder. The operating cycle of the four-stroke petrol engine includes: inlet stroke (intake valve opens), compression stroke (both valves closed), power stroke (both valves closed), exhaust stroke (exhaust valve is opened).

To describe the complete cycle, let's assume that the piston is at the top of the stroke (top dead center) and the inlet and the exhaust valves are closed. When the piston moves down the inlet valve opens to intake a charge of fuel into the cylinder. This is called the inlet (intake) stroke. On reaching the lowest position (bottom dead center) the piston begins to move upward into the closed upper part on the cylinder, the inlet valve is closed and the mixture is compressed by the rising piston. This is called the compression stroke. As the piston again reaches the top dead center the spark plugs ignite the mixture, both valves being closed during its combustion. As a result of burning mixtures the gases expand and great pressure makes the piston move back down the cylinder. This stroke is called the power stroke. When the piston reaches the bottom of its stroke, the exhaust valve is opened, pressure is released, and the piston again rises. It lets the burnt gas flow through the exhaust valve into the atmosphere. This is called the exhaust stroke which completes the cycle. So the piston moves in the cylinder down (intake stroke), up (compression stroke), down (power stroke), up (exhaust stroke).

The heat released by the fuel is transformed into work so that the reciprocating movement of the pistons is converted into rotary movement of a crankshaft by means of connecting rods.

### **ТЕКСТ 2**

#### **IMPORTANCE OF MACHINERY AND ENERGY IN AGRICULTURE**

More and more machines are used on farms today replacing hand labor and increasing labor productivity. With machines and power available farmers not only can do more work and do it more economically, but they can do higher-quality work and the work may be finished in a shorter and more favorable time.

Machines that are used for crop production include those that till the soil, plant the crops, perform various cultural practices during the growing season and harvest the crops.

Many machines are known to be powered by tractors. Implements such as plows, cultivators and planters may be mounted on a tractor or they may be pulled by a tractor.

However, an increasing number of farm machines are now self-propelled. These machines are grain combine harvesters, cotton pickers, forage harvesters, and many other specialized farm machines. Machines that do not require mobility are usually powered with electric motors. Such machines include silage unloaders, livestock feeding equipment and milking machines.

Farm machines we use today are quite different from those the farmers used two or even one decade ago. The tractors, tractor-drawn planters and drills were smaller and less productive. They could plant fewer acres per day than the machines do now.

### **TEXT 3**

#### **HARVESTING ARABLE CROPS**

The combine is crucial for harvesting arable crops and completes several operations at the same time. The plant is first cut about 9 inches above ground before being fed into the heart of the combine where it is spun very fast against a metal grate with holes in it. This is known as "thrashing". In the process the grain is pushed through the holes and separated from the ear and straw. The grain is then further "cleaned" over a series of sieves before being moved to a grain tank for unloading.

At harvest time the combine will work as many hours as possible and may start cutting as early as 9.00 am and finish after midnight. Dampness in the crop from evening dew will normally make the crop tough to cut and force the combine to stop. Although many aspects of the combine's operation are electronically controlled, the experience of the driver is required to ensure that the machine operates at optimum efficiency.

The view from the combine as grain is unloaded into a grain trailer. The grain trailer is driven alongside the combine while the combine continues to cut grain. Grain is stored in a tank on the combine. This holds about five tonnes of grain and the combine will unload two tanks to fill up the grain trailer. High standards of driving are required by the tractor driver to accurately fill the trailer and prevent loss over the side.

A crop of oil seed rape that has been harvested and now fills the trailer awaiting transport to the grain store. Oil seed rape has a very small seed size in contrast to crops like beans and peas. The combine harvester has to deal with these variations and there are many variables that can be adjusted by the driver to ensure that the end crop is clean and free from the contamination of other seeds and straw.

### **TEXT 4**

#### **CHASSIS**

The main units of the chassis are: the power transmission, the running gear and the steering mechanism. The power transmission includes the whole mechanism between the engine and the rear wheels. This entire mechanism consists of the clutch, gearbox, propeller (cardan) shaft, rear axle, final drive, differential and axle shafts.

At the front end of the car is the engine. On the back of it is the flywheel. Behind the flywheel is the clutch. The clutch is a friction device connecting the engine

with the gears of the gearbox. The main function of the gearbox is to change the speed of the car.

The power is always transmitted by the cardan shaft to the live back axle. The final drive reduces the high speed of the engine to the low speed of the driving wheels. The differential enables the driving wheels to turn at different speeds that is necessary when turning the car. The foundation of the automobile is the frame to which different chassis units are attached.

The rear axle is capable of moving up and down about the frame. The rear axle is an important part of the transmission. It carries the greater portion of the weight of the car.

The steering mechanism is designed for changing the direction of the car.

The brakes are used for stopping the car, for decreasing its speed and for holding the car position.

## **TEXT 5**

### **MECHANIZATION IN CROP PRODUCTION**

Tillage practices vary with soil and climatic conditions and the crop that is to be grown. Tillage includes plowing, harrowing and rolling the soil. There are some purposes of tilling the soil. They are to improve the aeration and temperature conditions, to produce a firm soil and to control weeds. Different types of plows, harrows and rollers are now available to till the soil.

Seed should be sown in a firm, moist soil and covered at a proper depth to germinate rapidly and uniformly. Many various types of grain drills and planters have been developed to suit varying farm requirements. Some modern drills are equipped with attachments for seeding legume and grass seed and for spreading fertilizers. So, seed can be sown and fertilizer spread in one operation. Fertilizers can also be broadcast before planting. Recently attachments have been added to planters for applying insecticides and herbicides to the soil.

Harvesting crops is the final field operation. Combines that harvest and thresh small grains and some other crops have displaced most threshing machines or threshers. For harvesting to be successful, one should grow a variety that is adapted to mechanical harvesting. The plants should be of uniform height and should mature uniformly. Root crops and potatoes are harvested with root lifters and potato diggers respectively.

## **TEXT 6**

### **MECHANIZATION IN LIVESTOCK BREEDING**

Further increase in animal productivity is achieved both by the introduction of new machinery and by wider electrification and automation of different processes on livestock farms.

Some kinds of livestock equipment are almost completely automatic, thus eliminating most of the hand labor. Many farms are using now automatic waterers which provide water to livestock at all times. At the press of the bottom silage unpaders remove silage from the silo and drop it into the conveyer lent carries the silage to the feed troughs. The feeding of grain and hay to dairy cattle has also been almost completely mechanized on some farms. On most farms manure is collected and transported automatically.

Different machines are now being used which permit a better digestion of various feeds by livestock. For instance, grain grinders, feed mixers, forage cutters increase the feeding value of grain, roughages and other feeds.

Milk pipelines connected to milking machines carry the milk to milk tanks where it is automatically cooled to the proper temperature.

In some poultry houses time clock devices are installed so that chickens can be fed automatically at the desired time of the day. On many poultry farms eggs are cleaned, graded and packed primarily by automation.

## **TEXT 7**

### **MINI-COMPUTERS IN AGRICULTURE**

Mini-computers are now being rapidly developed in Great Britain. They are provided with different programs, many of them being suitable for farm use. New technology has made the computers compact, easily handled and relatively inexpensive.

The cost of any minicomputer system includes the cost of the equipment itself and the cost of the programs. The cost of the equipment is about 7000 to 9000 pounds, while one program may cost from 2000 to 3000 pounds, depending on the complexity of the program.

Although many computers are now available which can solve agricultural problems, there is only a limited number of agricultural programs. The latter are, as a rule, general purpose mini-computer programs and are usually not satisfactory for farmers. That is why many farmers have to make their own computer programs suitable for their farms. Farmers need the programs which can show:

1. Production Information for cattle, hogs and other farm animals.
2. Labor and Machinery Information.
3. Field Information.
4. Statistical Information which is to show costs and profits on the farm, etc.

It is easier for farmers to use computers than to use different kinds of farm books. The farmer does not need to spend much time on writing and calculating, he is only to press a button and the necessary information appears.

## **TEXT 8**

### **MECHANIZATION OF RUSSIAN FARMS**

Russian farms have an adequate number of tractors and other farm machinery. But quantitative growth is not all that is important. The quality of farm machines is the problem which should be paid much attention to.

Today such processes as soil tillage, planting, harvesting and transportation are all performed by machinery. One can say that the level of mechanization in crop growing is high.

The mechanization of animal husbandry is a more difficult problem. Russia has started to use the industrial methods in this branch of agriculture by developing large livestock-breeding complexes. These complexes are now often called meat and milk factories. The level of mechanization is the same there as in industry. The same conveyer system is used at such factories but they produce animal products.

Electricity has become highly important in our modern world. It has made our work easier and our life more comfortable.

In agriculture electricity is being used in many ways. It is especially widely applied in animal buildings for lighting and for operating different machines such as barn cleaners, feed conveyers, automatic ventilators and automatic waterers.

Electric energy is more economical than any other forms of energy. Electricity operated machines save time and labor, increase labor productivity and improve the quality of work.

## **TEXT 9 COMBUSTION**

All internal combustion engines depend on combustion of a chemical fuel, typically with oxygen from the air. The combustion process typically results in the production of a great quantity of heat, as well as the production of steam and carbon dioxide and other chemicals at very high temperature; the temperature reached is determined by the chemical make up of the fuel and oxidizers, as well as by the compression and other factors.

The most common modern fuels are made up of hydrocarbons and are derived mostly from fossil fuels (petroleum). Fossil fuels include diesel fuel, gasoline and petroleum gas, and the rarer use of propane. Except for the fuel delivery components, most internal combustion engines that are designed for gasoline use can run on natural gas or liquefied petroleum gases without major modifications. Large diesels can run with air mixed with gases and a pilot diesel fuel ignition injection. Liquid and gaseous biofuels, such as ethanol and biodiesel (a form of diesel fuel that is produced from crops that yield triglycerides such as soybean oil), can also be used. Engines with appropriate modifications can also run on hydrogen gas, wood gas, or charcoal gas.

## **TEXT 10 INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

The internal combustion engine is an engine in which the combustion of a fuel (normally a fossil fuel) occurs with an oxidizer (usually air) in a combustion chamber that is an integral part of the working fluid flow circuit. In an internal combustion engine the expansion of the high-temperature and high-pressure gases produced by combustion apply direct force to some component of the engine. This force is applied typically to pistons, turbine blades, or a nozzle. This force moves the component over a distance, transforming chemical energy into useful mechanical energy. The first commercially successful internal combustion engine was created by Étienne Lenoir.

The term internal combustion engine usually refers to an engine in which combustion is intermittent, such as the more familiar four-stroke and two-stroke piston engines, along with variants, such as the six-stroke piston engine and the Wankel rotary engine. A second class of internal combustion engines use continuous combustion: gas turbines, jet engines and most rocket engines, each of which are internal combustion engines on the same principle as previously described.

## **TEXT 11 TRANSPORT**

Transport or transportation is the movement of people, animals and goods from one location to another. Modes of transport include air, rail, road, water, cable,

pipeline and space. The field can be divided into infrastructure, vehicles and operations. Transport is important because it enables trade between people, which is essential for the development of civilizations.

Transport infrastructure consists of the fixed installations including roads, railways, airways, waterways, canals and pipelines and terminals such as airports, railway stations, bus stations, warehouses, trucking terminals, refueling depots (including fueling docks and fuel stations) and seaports. Terminals may be used both for interchange of passengers and cargo and for maintenance.

Vehicles traveling on these networks may include automobiles, bicycles, buses, trains, trucks, people, helicopters, watercraft, spacecraft and aircraft. Operations deal with the way the vehicles are operated, and the procedures set for this purpose including financing, legalities and policies. In the transport industry, operations and ownership of infrastructure can be either public or private, depending on the country and mode.

Passenger transport may be public, where operators provide scheduled services, or private. Freight transport has become focused on containerization, although bulk transport is used for large volumes of durable items. Transport plays an important part in economic growth and globalization, but most types cause air pollution and use large amounts of land. While it is heavily subsidized by governments, good planning of transport is essential to make traffic flow and restrain urban sprawl.

## **TEXT 12**

### **ROAD**

A road is an identifiable route, way or path between two or more places. Roads are typically smoothed, paved, or otherwise prepared to allow easy travel; though they need not be, and historically many roads were simply recognizable routes without any formal construction or maintenance. In urban areas, roads may pass through a city or village and be named as streets, serving a dual function as urban space easement and route.

The most common road vehicle is the automobile; a wheeled passenger vehicle that carries its own motor. Other users of roads include buses, trucks, motorcycles, bicycles and pedestrians. As of 2002, there were 590 million automobiles worldwide. Road transport offers a complete freedom to road users to transfer the vehicle from one lane to the other and from one road to another according to the need and convenience. This flexibility of changes in location, direction, speed, and timings of travel is not available to other modes of transport. It is possible to provide door to door service only by road transport.

Automobiles offer high flexibility and with low capacity, but are deemed with high energy and area use, and the main source of noise and air pollution in cities; buses allow for more efficient travel at the cost of reduced flexibility. Road transport by truck is often the initial and final stage of freight transport.

## **TEXT 13**

### **HISTORY OF THE CRANE**

The crane for lifting heavy loads was invented by the Ancient Greeks in the late 6th century BC.

The introduction of the winch and pulley hoist soon led to a widespread replacement of ramps as the main means of vertical motion. For the next two hundred years, Greek building sites witnessed a sharp drop in the weights handled, as the new lifting technique made the use of several smaller stones more practical than of fewer larger ones. In contrast to the archaic period with its tendency to ever-increasing block sizes, Greek temples of the classical age like the Parthenon invariably featured stone blocks weighing less than 15-20 metric tons. Also, the practice of erecting large monolithic columns was practically abandoned in favour of using several column drums.

Although the exact circumstances of the shift from the ramp to the crane technology remain unclear, it has been argued that the volatile social and political conditions of Greece were more suitable to the employment of small, professional construction teams than of large bodies of unskilled labor, making the crane more preferable to the Greek polis than the more labour-intensive ramp which had been the norm in the autocratic societies of Egypt or Assyria.

#### **TEXT 14**

#### **RUSSIAN AUTOMOTIVE INDUSTRY**

Russia's automotive industry is a significant economic sector. It directly employs 600,000 people and supports around 2–3 million people in related industries. It is politically a very important part of the country's economy: firstly, due to the large number of employed people and secondly, because many citizens depend on the social services provided by automotive companies. For example, the well-being of the giant AvtoVAZ factory in Tolyatti is massively important to the city or to the region of Samara Oblast. Tolyatti is a typical monotown, a city whose economy is dependent on a single company. The factory employs around 100,000 people of the city's population of 700,000.

In 2009, former President Dmitry Medvedev launched the Medvedev modernization program, which aims to diversify Russia's raw materials and energy-dominated economy, turning it into a modern high-tech economy based on innovation. Following this, Russia's automotive industry has been in the spotlight due to its great potential for modernization.

Former Prime Minister and current President Vladimir Putin has taken a personal interest in the automotive industry. In a symbolic gesture of support, Putin made a highly publicized road trip on the new Amur Highway in August 2010, driving 2,165 kilometers in a Lada Kalina Sport. Putin described the car as "excellent, even beyond my expectations", and praised it as "comfortable" and "almost noise-free." The event was intended to show support for AvtoVAZ, which was recovering from the serious economic crisis.

#### **TEXT 15**

#### **MOTORCYCLES POPULARITY**

Statistically, there is a large difference between the car-dominated developed world, and the more populous developing world where cars are less common than motorcycles. In the developed world, motorcycles are mainly a luxury good, used mostly for recreation, as a lifestyle accessory, or a symbol of personal identity, while in developing countries motorcycles are overwhelmingly utilitarian. Motorcycles are

one of the most affordable forms of motorized transport and, for most of the world's population, they are the most familiar type of motor vehicle. While North America, Europe, and Japan are car-centric cultures where motorcycles are uncommon, the non-car-centric cultures of India, China, and Southeast Asia account for more than half of the world's population, and in those places two-wheelers outnumber four wheeled vehicles. About 200 million motorcycles, including mopeds, motor scooters, motorized bicycles, and other powered two and three-wheelers, are in use worldwide, or about 33 motorcycles per 1000 people. By comparison, there is about 1 billion cars in the world, or about 141 per 1000 people, with about one third in service in Japan and the United States.

The four largest motorcycle markets in the world are all in Asia: China, India, Indonesia, and Vietnam. The motorcycle is also popular in Brazil's frontier towns. Amid the global economic downturn of 2008, the motorcycle market grew by 6.5%. In China, the number of motorcycles in use increased from 34 million in 2002 to 54 million in 2006, with annual production of 22 million units.

Recent years have seen an increase in the popularity of motorcycles elsewhere. In the USA, registrations increased by 51 % between 2000 and 2005. This is mainly attributed to increasing fuel prices and urban congestion. A Consumer Reports subscribers' survey of mainly United States motorcycle and scooter owners reported that they rode an average of only 1,000 miles (1,600 km) per year, 82 % for recreation and 38 % for commuting.

## **TEXT 16**

### **CARGO TRAMS**

Since the 19<sup>th</sup> century goods have been carried on rail vehicles through the streets often near docks and steelworks, for example the Weymouth Harbour Tramway in Weymouth, Dorset. Belgian vicinal tramway routes were used to haul agricultural products, timber and coal from Blégny colliery while several of the US interurbans carried freight. In Australia, three different "Freight Cars" operated in Melbourne between 1927 and 1977 and the city of Kislovodsk in Russia had a freight-only tram system consisting of one line which was used exclusively to deliver bottled Narzan mineral water to the railway station.

Today, the German city of Dresden has a regular *CarGoTram* service run by the world's longest tram train sets (59.4 metres), carrying car parts across the city centre to its Volkswagen factory. In addition to Dresden, the cities of Vienna and Zürich currently use trams as mobile recycling depots.

At the turn of the 21st century, a new interest has arisen in using urban tramway systems to transport goods. The motivation now is to reduce air pollution, traffic congestion and damage to road surfaces in city centres.

One recent proposal to bring cargo tramways back into wider use was the plan by City Cargo Amsterdam to reintroduce them into the city of Amsterdam. In the spring of 2007 the city piloted this cargo tram operation, which among its aims aimed to reduce particulate pollution in the city by 20 % by halving the number of lorries (5,000) unloading in the inner city during the permitted timeframe from 07:00 till 10:30. The pilot involved two cargo trams, operating from a distribution centre and delivering to a "hub" where special electric trucks delivered the trams' small containers to their final destination. The trial was successful, releasing an intended

investment of €100 million in a fleet of 52 cargo trams distributing from four peripheral "cross docks" to 15 inner-city hubs by 2012. These specially built vehicles would be 30 feet (9.14 m) long with 12 axles and a payload of 30 tons. On weekdays, trams are planned to make 4 deliveries per hour between 7 a.m. and 11 a.m. and two per hour between 11 a.m. and 11 p.m. With each unloading operation taking on average 10 minutes, this means that each site would be active for 40 minutes out of each hour during the morning rush hour. In early 2009 the scheme was suspended owing to the financial crisis impeding fund-raising.

## **TEXT 17**

### **INFLATION PRESSURE**

Tires are specified by the vehicle manufacturer with a recommended inflation pressure, which permits safe operation within the specified load rating and vehicle loading. Most tires are stamped with a maximum pressure rating. For passenger vehicles and light trucks, the tires should be inflated to what the vehicle manufacturer recommends, which is usually located on a decal just inside the driver's door or in the vehicle owners handbook. Tires should not generally be inflated to the pressure on the sidewall; this is the maximum pressure, rather than the recommended pressure.

Many pressure gauges available at fuel stations have been de-calibrated by manhandling and the effect of time, and it is for this reason that vehicle owners should keep a personal pressure gauge with them to validate the correct tire pressure.

Inflated tires naturally lose pressure over time. Not all tire-to-rim seals, valve-stem-to-rim seals, and valve seals themselves are perfect. Furthermore, tires are not completely impermeable to air, and so lose pressure over time naturally due to diffusion of molecules *through* the rubber. Some drivers and stores inflate tires with nitrogen (typically at 95% purity), instead of atmospheric air, which is already 78% nitrogen, in an attempt to keep the tires at the proper inflation pressure longer. The effectiveness of the use of nitrogen vs. air as a means to reduce the rate of pressure loss is baseless, and has been shown to be a bogus marketing gimmick.

## **TEXT 18**

### **AMPHIBIOUS VEHICLE**

An amphibious vehicle (or simply amphibian), is a vehicle that is a means of transport, viable on land as well as on (or under) water. Amphibious vehicles include amphibious bicycles, ATVs, cars, buses, trucks, military vehicles, and hovercraft.

Apart from the distinction in sizes two main categories of amphibious vehicle are immediately apparent: those that travel on an air-cushion (Hovercraft) and those that do not. Amongst the latter, many designs were prompted by the desire to expand the off-road capabilities of land-vehicles to an "all-terrain" ability, in some cases not only focused on creating a transport that will work on land and water, but also on intermediates like ice, snow, mud, marsh, swamp etc. This explains why many designs use tracks in addition to or instead of wheels, and in some cases even resort to articulated body configurations or other unconventional designs such as screw-propelled vehicles which use auger-like barrels which propel a vehicle through muddy terrain with a twisting motion.

Most land vehicles can be made amphibious simply by providing them with a waterproof hull and perhaps a propeller. This is possible as a vehicle's displacement is usually greater than its weight, and thus will float.

For propulsion in or on the water some vehicles simply make do by spinning their wheels or tracks, while others can power their way forward more effectively using (additional) screw propeller(s) or water jet(s). Most amphibians will work only as a displacement hull when in the water – only a small number of designs have the capability to raise out of the water when speed is gained, to achieve high velocity hydroplaning, skimming over the water surface like speedboats.

Recently, Gibbs Amphibians has developed a new type of amphibian, one capable of high speeds on both land and water. The vehicles use a patented hydraulic system to raise the wheels into the wheel wells, allowing the vehicles to plane on water. The vehicles can transition between land and water modes in about five seconds. The first Gibbs fast amphibian is the Quadski, introduced in October 2012.

## **УПРАЖНЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ СОСТАВЛЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫСКАЗЫВАНИЯ**

***1. Составьте предложения, используя предлагаемые слова и словосочетания:***

a) Example: I took post-graduate courses in economics and applied quantitative methods.

1. crops growing; 2. engineering; 3. informatics; 4. English; 5. teaching methodology

b) Example: I am to take the candidate examination in English.

1. philosophy; 2. the special subject; 3. English

c) Example: My scientific adviser received the State Prize.

1. got his Ph.D. degree in Moscow; 2. made a considerable contribution into engineering / animal science / food products technology; 3. took part in various scientific conferences and symposia.

d) Example: I take part in annual conferences of our university.

1. international symposia; 2. experiments; 3. classes.

e) Example: I would be pleased to take part in the conference.

1. work-shops; 2. a panel discussion; 3. this symposium.

f) Model: I would like to submit a paper to this conference.

1. concurred session; 2. a poster session; 3. local organizing committee.

***2. Прочитайте текст и ответьте на данные вопросы:***

a) *What does your research deal with?*

b) *What are you engaged in at present?*

### **Taking a Post-Graduate Course**

Last year by the decision of the Scientific Council I took a post-graduate course to increase my knowledge in crop science. I passed three entrance examinations - in Philosophy, English and the special subject. So now I am a first year post-graduate student of Ryazan State Agrotechnological University. I'm attached to the Faculty of Agricultural Engineering. In the course of my post-graduate studies I am to pass candidate examinations in philosophy, English and the special subject. So I attend courses of English and philosophy. I'm sure the knowledge of English will help me in my research.

My research deals with potato harvesters. The theme of the dissertation (thesis) is "Improving the Potato Harvester with...". I was interested in the problem when a student so by now I have collected some valuable data for my thesis.

I work in close contact with my research adviser (supervisor). He graduated from our University 15 years ago and got his doctoral degree at the age of 40. He is the youngest Doctor of Science at our University. He has published a great number of research papers in journals not only in this country but also abroad.

He often takes part in scientific conferences and symposia. When I encounter difficulties in my work I always consult my research adviser.

At present I am engaged in collecting the necessary data. I hope it will be a success and I will be through with my work on time.

*Read passage 2 and answer the following question: What is the theme of your dissertation?*

*Read passage 3 and speak about your research adviser according to the following plan:*

1. Doctor's degree. 2. Scientific publications. 3. Participation in scientific conferences.

### **3. Прочитайте текст и ответьте на данные ниже вопросы:**

#### **My Research Work**

I'm an assistant of the Faculty of Agricultural Engineering at our University. My special subject is crop science. I combine work with scientific research.

I'm doing research of potato harvesters which is of great interest in our country. The obtained results have already found wide application in agriculture.

I'm interested in harvesting this popular in our country crop. I have been working at the problem for two years. I got interested in it when a student.

The theme of the dissertation is "Improving the Potato Harvester with". The subject of my thesis is the practical development of an effective technology of harvesting this crop.

I think this problem is very important nowadays. In making decisions it is necessary to consider a lot of questions concerning the design of the harvester.

My work is both of theoretical and practical importance. It is based on the theory developed by my research adviser, professor S. He is the head of the faculty at Ryazan State Agrotechnological University. I always consult him when I encounter difficulties in my research. We often discuss the collected data.

I have not completed the experimental part of my thesis yet, but I'm through with the theoretical part. For the moment I have 4 scientific papers published.

I take part in various scientific conferences where I make reports on my subject and participate in scientific discussions and debates.

I'm planning to finish writing the dissertation by the end of the next year and defend it at our University. I hope to get a Ph.D. in Crop Science.

1. What are you?
2. What is your special subject?
3. What field of knowledge are you doing research in?
4. Have you been working at the problem long?
5. Is your work of practical or theoretical importance?
6. Who do you collaborate with?
7. When do you consult your scientific adviser?
8. Have you completed the experimental part of your dissertation?
9. How many scientific papers have you published?
10. Do you take part in the work of scientific conferences?
11. Where and when are you going to get Ph.D. degree?

**4. Ответьте на следующие вопросы:**

1. Are you a post graduate (a research) student?
2. When did you take your post graduate course?
3. Have you passed all your examinations yet?
4. When are you going to take your exam in English?
5. Who is your adviser (supervisor)?
6. Do you work at your thesis? Have you started working at your thesis?
7. What part of your dissertation have you completed?
8. Have you got any publications on the subject you study?
9. When are you supposed to defend your thesis?
10. What science degree do you expect to get?
11. In what field do you do (carry on) your research?
12. Are you a theoretician or an experimentalist?
13. What problems do you investigate?
14. Do you carry on research individually or in a team?
15. What is the object of your research?
16. What methods do you use (employ) in your work?
17. Is it difficult to analyze the results (data) obtained?

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### SIMILARITIES AND DIFFERENCES IN A SCIENTIST'S STATUS IN DIFFERENT COUNTRIES

Полноценное общение на научной конференции предполагает, что ее участники, с одной стороны, имеют достаточно ясное представление о положении, занимаемом в научном мире их коллегами, а с другой – умеют пояснять средствами английского языка свои научные позиции.

Научный статус ученого в известной степени характеризуется рядом формальных показателей, среди которых степень, звание, место работы, занимаемая должность, обладание специальными наградами, членство в различных обществах и ассоциациях.

Одним из важнейших показателей научной квалификации является степень (degree). В англоязычных странах успешное окончание трех-, четырехлетнего курса обучения в высшем учебном заведении, как правило, приводит к получению степени бакалавра (Bachelor's degree): Bachelor of Science, сокр. B.Sc. / B.S. (естественные науки); Bachelor of Arts, сокр. A.B. / B.A. (гуманитарные науки); Bachelor of Fine Arts, сокр. B.F.A. (искусство); Bachelor of Business Administration, сокр. B.B.A. (управление) и т.д. Степень бакалавра часто называется в англоязычных странах первой степенью (first degree). Например, ученый, изменивший свою специализацию, может сказать так: «I got my first degree in chemistry and then I switched over to the field of biology».

Принято считать, что степень бакалавра соответствует диплому выпускника российского вуза с четырехлетним циклом обучения (бакалавра), сдавшего государственные экзамены.

Студенты, продолжающие занятия после получения первой степени (graduate / postgraduate students), могут претендовать на степень магистра (master's degree): Master of Science, сокр. M.S.; Master of Arts, сокр. M.A.; Master of Fine Arts, сокр. M.F.A. и т.д. Для получения этой степени после года или двух лет учебы и участия в исследовательской работе необходимо сдать еще ряд экзаменов и, как правило, представить диссертацию (thesis).

Принято считать, что степень магистра соответствует диплому выпускника российского вуза с пяти-, шестилетним циклом обучения, выполнившего и защитившего дипломный проект.

Отметим, однако, что использование слова diploma по аналогии с русским словом диплом (свидетельство об окончании вуза) может привести к неточному пониманию собеседником вашей мысли. Дело в том, что в англоязычных странах завершение курса обучения получением diploma, как правило, менее почетно, чем получение degree. Это обстоятельство можно учесть путем обращения к слову degree, когда речь идет о высшем образовании. Например, обладатель диплома инженера-химика может сказать: I have a master's degree in chemical engineering.

Следующая степень в англоязычных странах – это степень доктора философии (Doctor of Philosophy, сокр. Ph.D.). Она присуждается представителям различных наук, как естественных, так и гуманитарных. Использование слова Philosophy в данном случае носит чисто

традиционный характер и объясняется тем, что изначально оно имело более общее значение «наука вообще». Например, обладателем этой степени может быть ботаник: «I left England to go to Canada to be a student of advanced botany. In Canada I earned the degree of Master of Science and also Doctor of Philosophy».

Часто степень доктора философии называют *doctoral degree / doctor's degree/doctorate*: «I attended a college in Arizona for my bachelor's degree and my master's degree. Then I got my doctoral degree at the University of Hawaii». Претендент на эту степень должен провести оригинальное научное исследование, как правило, в рамках специальной учебной программы (*Ph. D. Program / studies*), сдать ряд экзаменов и обязательно представить диссертационную работу (*doctoral thesis / dissertation*). Как правило, к работе над докторской диссертацией исследователь приступает после получения степени магистра: «I am twenty-six years old and have just completed my master's degree in science. And I'm going to begin my Ph. D. program next September in Canada».

Рассказывая о своем научном пути, ученые нередко называют степень магистра и доктора одним из сочетаний типа *advanced/graduate/higher degree*: «After graduation from Florida State University I received an advanced degree in economics at Duke University». Ученый может обладать несколькими степенями в разных областях и от разных учебных заведений: «I have graduate degrees from the American University and the University of Miami in Florida».

Принято считать, что степень доктора философии соответствует ученой степени кандидата наук, что позволяет российскому научному работнику этой квалификации представляться доктором при общении на международном уровне. Понятие ученой степени кандидата наук может быть выражено, например, словом *doctorate*: «I got my doctorate in economic two years ago».

При использовании сочетаний типа *candidate's degree / candidate of science* или *candidate of chemistry / candidate of chemical science(s)* и т.п. следует иметь в виду, что они, являясь дословным переводом с русского, будут понятны только тем зарубежным ученым, кто знаком с научными реалиями нашей страны, что ограничивает круг их употребления или, во всяком случае, требует дополнительных пояснений, например, таких: «I have a candidate's degree which corresponds to the Ph.D. degree in your country».

Не в пользу дословного перевода русского словосочетания кандидат наук как *candidate of science(s)* без соответствующих разъяснений говорят два обстоятельства. Во-первых, оно может быть интерпретировано носителем английского языка по аналогии со словосочетаниями *bachelor of science, master of science* и тем самым создаст впечатление, что вы работаете в области естественных наук, а это может не соответствовать действительности. Во-вторых, необходимо учитывать, что слово *candidate* часто используется в сочетаниях *Ph.D. doctoral candidate*, где оно указывает, что данный исследователь работает над соответствующей диссертацией, но степени доктора философии еще не получил.

Сочетание *doctoral candidate* может быть удачным эквивалентом русскому понятию соискатель. Ср.: Сейчас я являюсь соискателем степени кандидата

экономических наук. – Now I am a doctoral candidate in economics. Соответственно для обозначения понятия аспирант наряду со словосочетаниями graduate / postgraduate student можно использовать и сочетание doctoral student особенно, если учесть, что оно точнее передает позицию аспиранта как исследователя, работающего над диссертацией, соответствующей докторской диссертации в англоязычных странах. Дело в том, что сочетания graduate student (амер.) и postgraduate student (брит.) употребляются для обозначения студентов, которые могут работать по программам, ведущим к получению степени, как доктора философии, так и магистра.

Наряду со степенью доктора философии в англоязычных странах есть ряд почетных докторских степеней (honorary / higher / senior doctorates), присуждаемых сравнительно немногим ученым за долголетнюю и плодотворную научную деятельность. Среди них степени: Doctor of Science, сокр. D.Sc. (естественные науки); Doctor of Letters, сокр. Litt.D. (гуманитарные науки); Doctor of Laws, сокр. L.L.D. (юриспруденция) и ряд других. Они не требуют проведения специальных исследований или написания диссертации и присуждаются по совокупности заслуг известным деятелям науки: «Dr. Green received an honorary D.Sc.

in engineering from the University of Pennsylvania for his contribution in electro-mechanical science». Отметим, что ученый может быть обладателем нескольких или даже многих почетных докторских степеней.

По-видимому, сочетание senior doctorate может быть использовано в устной речи для передачи русского понятия степени доктора наук: «I hope to get my senior doctorate within the next three years».

Однако здесь обязательно нужно пояснить, что степень доктора наук в нашей стране требует представления диссертации, а также, как правило, написания монографии. Например, можно сказать: «Our senior doctorate is not an honorary degree. It requires the writing of a dissertation and the publication of a monograph».

Использование сочетаний типа Doctor of Science / Doctor of the Sciences / Doctor of History / Doctor of Technical Science(s) ит.д. для передачи степени доктора наук также может потребовать аналогичных разъяснений, если ваш собеседник не ориентируется в российских научных реалиях. В частности, можно подчеркнуть, что степень доктора наук является высшей ученой степенью в нашей стране, а многие из ее обладателей имеют звание профессора:

«The Russian Doctor of Science degree is the highest research degree in this country. Many scientists having that degree are professors».

Кроме исследовательских степеней (research degrees) в англоязычных странах имеются также профессиональные докторские степени (professional degrees), которые присваиваются специалистам определенной квалификации в ряде областей, например: Doctor of Medicine, сокр. M.D. (медицина); Juris Doctor, сокр. J.D. (юриспруденция). Отметим, что обладание профессиональной степенью в англоязычных странах фактически означает, что данный человек имеет квалификацию, отвечающую требованиям, выдвигаемым к специалистам этого плана соответствующей профессиональной ассоциацией. Например, для получения степени Juris Doctor в США необходимо, как

правило, сначала получить степень бакалавра, а затем успешно закончить трехлетнюю юридическую школу (law school); для получения степени Doctor of Medicine – степень бакалавра и закончить четырехлетнюю медицинскую школу (medical school) и интернатуру (internship). Таким образом, профессиональные степени в англоязычных странах скорее соответствуют русским дипломам врачей и юристов, хотя и требуют большего времени для их получения, и не могут использоваться в качестве эквивалентов русским ученым степеням кандидатов и докторов медицинских и юридических наук. Обладатели этих степеней должны учитывать это обстоятельство и в случае необходимости дать, например, такое пояснение: «I have a degree which we call Doctor of Medical Science degree. It is our senior research doctoral degree in this field».

Нередко человек является обладателем профессиональной и ученой степени, в частности, M.D. и Ph.D.

Наличие определенной ученой степени позволяет данному научному сотруднику занимать соответствующую должность в исследовательской организации. Например, можно прочесть такое объявление в научном журнале: «We are seeking a postgraduate biochemist (Ph.D.) with experience in protein chemistry to take up an interesting position in our research laboratories».

Названия должностей, которые научные работники могут занимать в государственных и частных исследовательских учреждениях, в том числе и в высших учебных заведениях, в англоязычных странах весьма разнообразны. Вряд ли случаи они отражают конкретную специализацию: assistant wildlife ecologist, biochemist, plant physiologist, research chemist, senior economist.

Позиции исследователей типа research assistant, senior research assistant, research associate, senior research associate, research fellow, senior research fellow и т.д., в названиях которых не обозначена научная дисциплина, встречаются, как правило, в высших учебных заведениях и относящихся к ним научных организациях.

Обычно их занимают исследователи, претендующие на получение докторской степени или обладающие ею, что видно из следующего объявления: «Research associate: Applicant should have submitted their Ph. D. thesis or have a recent Ph. D. degree in biochemistry or chemistry».

Если место предназначено только для исследователя докторской степени, то в названиях появляется слово postdoctoral: postdoctoral research fellow, postdoctoral research associate, postdoctoral fellow. Еще один пример объявления: «Postdoctoral Senior or Research Associateship: The appointment is for three years and could start in September, 2005. Applicants must have a Ph. D. degree, or have submitted their thesis for Ph. D. before the starting date».

Добавим также, что позиция associate выше по рангу, чем assistant, и предполагает большую самостоятельность в научной работе.

Следует отметить, что научные сотрудники типа postdoctoral fellow или research fellow занимаются исследовательской работой одновременно с повышением своей научной квалификации. Для этой цели им выделяется специальная стипендия (fellowship).

Следует отличать ученого, занимающего позицию research fellow или postdoctoral fellow, от fellow – действительного члена научного общества: Brown B.B., Fellow of the Royal Society.

Слово fellow также используется для обозначения членов совета преподавателей колледжа или университета: «Grey G.G., Fellow of Balliol College, Oxford». Такое членство может быть почетным: «White W.W., Honorary Fellow of University College, Oxford».

Если ученый прекращает активную научную деятельность, но не порывает связи с университетом, его называют Visiting fellow: “I’m actually retired and now am called a visiting fellow which means I have no responsibilities and can enjoy myself”.

В высших учебных заведениях англоязычных стран сосредоточены значительные научные силы. Как правило, ученые совмещают научную и преподавательскую деятельность и нередко делят свое время пополам: «I’m a botanist and a professor of ecology. I have what we call a fifty-fifty appointment. Fifty percent teaching. I teach undergraduate and graduate students, and then the remaining time is taken up with research».

Высшее ученое звание в англоязычных странах – профессор professor/full professor (амер.): professor of oceanology, professor of economics, professor of mathematics.

За большие заслуги перед университетом ученый может получить звание почетного профессора (emeritus professor/professor emeritus): «Dr. Green, Emeritus Professor of Biochemistry, University of London». Как правило, обладатель этого звания не занимается активной научной и преподавательской деятельностью.

Что касается позиции профессора в вузах России, то она обозначается на английском языке словом professor. Доктора наук, имеющие это звание, могут использовать его для уточнения своего научного статуса относительно своих коллег с кандидатской степенью, например, при представлении зарубежному коллеге: «I’m Professor Petrov and this is my colleague Dr. Ivanov».

На ступеньку ниже профессора в иерархической должностной лестнице в британских вузах стоят reader: “Brown B.B., Reader in Criminal Law, University of Strathclyde”; principal lecturer: “Johnson J.J., Principal Lecturer in Criminal Law. Liverpool polytechnic”; senior lecturer: “Senior Lecturer, University of Birmingham”; в американских университетах – associate professor: “White W.W., Associate Professor of Economics, University of Alaska”.

Вышеприведенные сочетания могут быть использованы для приблизительной передачи позиции доцента в вузах нашей страны.

Иногда для обозначения соответствующего звания на английском языке в европейских неанглоязычных странах употребляется слово docent. Обратим внимание, однако, что в некоторых американских университетах этим словом называют преподавателей младшего ранга, не являющихся постоянными членами педагогического коллектива. Поэтому вряд ли можно считать английское слово docent удачным эквивалентом русскому слову доцент. Если же оно все-таки используется в устной речи, то не будет лишним соответствующее пояснение: «Now I occupy the position of docent which corresponds to associate professor or reader in English-speaking countries».

Следующая категория преподавателей в британских вузах известна как lecturer: “Jones J.J., Lecturer in Law, University of East Anglia”, в американских – assistant professor: “Brown B.B., Assistant Professor of Economics, University of Texas”.

В вузах России аналогичную позицию занимает старший преподаватель. Помимо вышеприведенных аналогов для обозначения этой должности можно употребить сочетание senior instructor. Во всяком случае, им иногда пользуются авторы из англоязычных стран, когда они пишут о системе образования в нашей стране.

Заметим, что дословный перевод на английский язык русского словосочетания старший преподаватель как senior teacher может соответственно потребовать дополнительных пояснений, ибо английское слово teacher в основном используется в отношении школьных учителей.

Для обозначения группы младших преподавателей в англоязычных странах используются такие сочетания, как assistant lecturer (брит.) и instructor (амер.). В нашей стране примерно такую же позицию занимают ассистент и преподаватель. Говоря о своей работе, они могут использовать слово instructor: I am an instructor in English.

Профессор в англоязычных странах, как правило, является одновременно и заведующим кафедрой (head of department): S.S. Smith, D.Sc., Professor and Head of Department, Department of Economics. Таким образом, в круг его обязанностей входит административная преподавательская и научная работа. Говорит заведующий кафедрой экономики одного из американских университетов: «The main part of my responsibilities is administrative, because I have been running the Department of economics. So it takes most of my time. But in addition to that I teach courses. I also supervise the work of graduate students and I try to find some time for my own research».

Несмотря на определенные отличия в организации и функционировании таких подразделений, как кафедра в нашей стране и department в вузах англоязычных стран, эти слова можно использовать в качестве ближайших эквивалентов: кафедра физики – department of physics и наоборот: department of modern languages – кафедра современных языков, но не факультет, как иногда ошибочно переводят сочетания подобного типа.

Слово кафедра нельзя переводить на английский язык как chair, так как данное слово используется лишь для обозначения поста заведующего кафедрой или лица, занимающего эту должность: см., например, два следующих объявления: «The Chair of Economics remains vacant»; «The University of California College of Medicine is seeking a Chair for the Department of Biological Chemistry».

В главе учебного подразделения типа факультета, называемого в британских университетах faculty (faculty of arts, faculty of science, faculty of law, faculty of economics, etc.), а в американских – college или school (college of fine arts, college of arts and sciences, college of business administration, school of law, school of pharmacy, etc.), стоит dean (декан).

Для передачи позиции декана в высших учебных заведениях можно использовать слово dean, соответственно заместителя декана – sub-dean / associate dean / assistant dean.

Отметим, что в американских университетах есть ряд должностей, в названия которых входит слово dean: dean of students, dean of university, dean of faculty и т.п., но их функции отличны от функций декана в нашем понимании. Добавим, что в американских вузах слово faculty обозначается основной

преподавательский состав, в то время как в британских используется сочетание academic/teaching staff. В беседе с американскими учеными нужно иметь ввиду особенность употребления слова faculty и в случае необходимости ввести соответствующие коррективы: "When I use the word "faculty" I mean by that a division of the university and not the teaching staff".

Формально университет в странах с британским вариантом английского языка возглавляет chancellor, изредка посещающий его для участия в торжественных церемониях. Фактически университетом руководит ученый, занимающий пост vice-chancellor. Аналогичную функцию в американском университете выполняет president.

Для передачи позиции ректора вуза кроме вышеприведенных аналогов (vice-chancellor, president) можно воспользоваться и словом rector, которое применяется в европейских странах и будет понятно зарубежным ученым. Вустнойбеседеникогданепомешаеткраткоепояснение: "The rector of our university, in America you would call him president, is a physicist by training".

По-разному в высших учебных заведениях англоязычных стран называются должности, обладатели которых занимают ключевые административные позиции: Vice president for academic affair, vice-president for research, pro-vice-chancellor ит.д. Ученый, занимающий должность, обозначенную словом provost, фактически отвечает за всю учебную и исследовательскую работу, проводимую в институте: "I was dividing my time between research and administration as Provost for MIT (Massachusetts Institute of technology), a position that put me in charge of all the teaching and research done at the Institute - everything in fact, except the Institute's financial matters and its capital equipment."

Соответственно для обозначения на английском языке позиции проректора вуза можно воспользоваться сочетаниями: prorector, vice rector или deputy vice-chancellor; проректор по учебной работе - prorector for academic affairs; проректор по научной работе prorector for research.

Что касается научно-исследовательских институтов и других организаций подобного типа, то в названиях должностей, которые занимают их сотрудники, часто встречается слово scientist без указанной научной дисциплины: assistant scientist, research scientist, senior research scientist, principal scientist, senior scientist ит.п.

В названиях научных должностей в государственных учреждениях, как правило, присутствует слово officer: scientific officer, senior scientific officer, principal scientific officer, research officer, senior research officer, experimental officer, senior experimental officer.

Для передачи на английском языке ученых званий младший и старший научный сотрудник, имеющих в научно-исследовательских организациях, могут быть предложены различные варианты. Прежде всего заметим, что вряд ли целесообразно использовать в этом случае слово junior (младший), учитывая, что оно практически не встречается в данном контексте в англоязычных странах. Принимая это во внимание, можно предложить следующие пары для обозначения понятий младший научный сотрудник - старший научный сотрудник (без указания специальности): scientific associate-

seniorscientificassociate, researchassociate - seniorresearchassociate, researchscientist - seniorresearchscientist или с указанием специализации: research physicist - seniorresearchphysicist, researchchemist - seniorresearchchemist. Представителям гуманитарных наук, видимо, следует остановиться на первом из предложенных вариантов, так как такие слова, как scientist и research, как правило, предполагают естественнонаучную тематикуисследования.

Онаучномстатусеучастникаконференцииможносудитьипозанимаемойимадминистративнойдолжности: directorofinstitute; deputy/associate/assistantdirector; headofdepartment/division; head/chiefoflaboratory; headofgroup; projectdirector/leader; headofsectionит.д.

Подбирая английские эквиваленты названиям руководящих научных должностей типа заведующий отделом лабораторией руководитель группы и т.п., можно рекомендовать нейтральное и ясное во всех контекстах слово head: headofdepartment, headoflaboratory, headofgroup.

Отметим, что использование слова laboratory предполагает, что речь идет о естественнонаучной тематике исследований. Поэтому сочетание лаборатория гуманитарных дисциплин можно передать по-английски thehumanitiesgroup. Добавим, что за названием laboratory/laboratories может скрываться и крупная научная организация (BellTelephoneLaboratories), и ее руководитель (director) соответственно имеет статус директора научно-исследовательского института.

Важным показателем научных достижений ученого является вручение ему различных наград (medals, prizes, awards). Особое признание его заслуг в международном масштабе отмечается присуждением Нобелевской премии (TheNobelPrize).

Свидетельством заслуг ученого является его избрание в члены ряда научных обществ, например, таких, как Королевское общество (TheRoyalSociety) в Великобритании, Американская Академия наук и искусств (TheAmericanAcademyofArtsandSciences), Национальная академия наук (TheNationalAcademyofScience) в США и т.п.

Соответственно в России высшие научные позиции занимают члены Академии наук (membersoftheRussianAcademyofScience): члены-корреспонденты (correspondingmembers) и действительные члены (fullmembers/academicians).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ПРОЦЕДУРА СДАЧИ ЭКЗАМЕНА КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Сдаче экзамена по иностранному языку предшествует написание аспирантом или соискателем реферата по одной из тем в рамках направления подготовки.

Для написания реферата требуется найти материалы на иностранном языке, который может быть представлен в книгах, журналах или сети Интернет (поисковые системы Google, Yahoo). Это могут быть разделы книг или журнальные статьи по темам, связанным с направлением подготовки аспиранта.

**РЕФЕРАТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ПЕРЕВОД С ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА НА РУССКИЙ!** Аспиранты, утверждающие, что в ходе написания реферата они переводили найденные материалы с русского языка на английский, **ДО ЭКЗАМЕНА НЕ ДОПУСКАЮТСЯ**.

Объем реферата – 20-25 страниц переведенного на русский язык текста + 15-20 страниц текста на иностранном языке.

Успешное выполнение реферата и его письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена. Качество реферата оценивается по зачетной системе.

**Структура реферата:** титульная страница, текст переведенного на русский язык материала (TimesNewRoman, размер шрифта 14, междустрочный интервал 1,5; поля: слева – 3, справа, сверху и внизу - 2), далее идет текст на английском языке и список использованной литературы.

### **РАБОТЫ МЕНЬШЕГО ОБЪЕМА К РАССМОТРЕНИЮ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ!**

**Обязательным элементом реферата является список использованной литературы**, включающий выходные данные источников информации на английском языке (автор, название, год издания, издательство, номер журнала, Интернет-ссылка и т.д.), а также словарь, которым пользовался аспирант или соискатель.

Запрещается включать в список использованной литературы источники информации типа V.A. Belyayev “Management”, Moscow, 2006. В противном случае Вы утверждаете, что читали книгу на английском языке, автором которой был русский автор. Согласитесь, это звучит странно.

Запрещается включать в список литературы источники российских авторов.

**Крайний срок сдачи реферата – за 2 недели до даты экзамена кандидатского минимума.**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА

КАФЕДРА ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН

РЕФЕРАТ по английскому / немецкому языку на тему:  
**(указание темы на русском языке обязательно !)**

Выполнил аспирант (соискатель)  
Иванов Иван Иванович

Рязань, 2016

**Экзамен кандидатского минимума по иностранному языку содержит три вопроса:**

- 1) Чтение вслух и перевод специального текста со словарем (2500 знаков)
- 2) Чтение незнакомого текста (1000 знаков) и изложение его основной идеи на русском языке (1-2 ПРЕДЛОЖЕНИЯ).
- 3) Беседа на иностранном языке по вопросам, связанным с биографией, интересами соискателя и планами на будущее (объем 20-25 предложений).

## GLOSSARY

### A

Acceleratorpedal – педальгаза  
Accident – авария, несчастный случай  
Activepower - движущая сила  
Admitfuel – впускать топливо  
Airbag – воздушная подушка  
Airfilter – воздушный фильтр  
Airhorn – воздушная камера  
Alloy – сплав  
Arc – дуга  
Arrangement – устройство  
Arrive – прибывать  
Assemble – собирать  
Attach – прикреплять  
Autoloader - автопогрузчик  
Automobilerepairshop - гараж, автосервис  
Axle – ось, вал

### B

Battery – аккумулятор  
Bearing – подшипник  
Body – кузов  
Bolt – болт, привинчивать  
Boot – багажник  
Bottom - низ  
Brakeline – тормознойшланг  
Brakepad – тормознаянакладка  
Brakepedal – педальтормозов  
Brakeshoe – тормознаяколодка  
Brakes – тормоза  
Breakdown - поломка  
Bumper – бампер  
Burn – сжигать

### C

Camshaft – распредвал  
Carburetor – карбюратор  
Case – корпус  
Castiron – чугун  
Cavity – полость  
Centerpost – средняястойка  
Chargingpump – топливныйнасос  
Chassis – шасси  
Cigarlighter – прикуриватель  
Clutch – сцепление  
Clutchpedal – педальсцепления  
Collid - сталкиваться

Combustion – сгорание  
Combustionchamber – камерасгорания  
Compression stroke – тактсжатия  
Concrete - бетон  
Connecting rod – шатун  
Connector – разъём  
Consumption – потребление  
Convert – превращать, переделывать  
Convertible – кабриолет  
Crankcase – картердвигателя  
Crankshaft – коленчатыйвал  
Crankshaft bearing / main bearing – кореннойподшипник  
Cylinder head cover – крышкаголовкиблокацилиндров

## **D**

Damage - повреждение  
Damper – амортизатор  
Dashboard – приборнаяпанель  
Detachable head – съёмнаяголовка  
Depot - автобаза  
Dipstick – шуп  
Distributorshaft – распределительный вал  
Ditch - кювет  
Doorhandle – ручкадвери  
Doorpillar, doorpost, doorpier – двернаястойка  
Drivinglicense – водительские права  
Drum – барабан

## **E**

External - внешний  
Exhaustmanifold – выпускной коллектор  
Exhaustpipe – выхлопная труба  
Exhaustvalve – выпускной клапан

## **F**

Fan – вентилятор  
Fanbelt – ремень вентилятора  
Fasten – прикреплять  
Fender – бампер  
Fillingstation – заправочная станция  
Fit - монтировать  
Float – поплавок  
Floatcamera – поплавковая камера  
Flywheel – маховик  
Foglamp – противотуманная фара  
Force – сила  
Four-strokecycle - четырёхтактный цикл  
Fuel-airmixture – рабочая смесь  
Fuelline – топливопровод

## G

Garage – гараж, автосервис  
Gasket – прокладка  
Gasoline (petrol) – бензин  
Gastank - бензобак  
Gear – шестерня  
Gearbox – коробка передач  
Gearlever / gearshiftlever / gear-change – рычаг переключения передач  
Generate energy – производить энергию  
Glove compartment – бардачок  
Gravel - гравий  
Grill(e) – решётка радиатора  
Groove – канавка

## H

Handbrake / parkingbrake – ручник  
Headlight – передняя фара  
Headrest – подголовник  
Heat – нагреватель  
Highway - автомагистраль  
Hole - отверстие  
Hollow cylinder – полый цилиндр  
Horn – звуковой сигнал  
Horsepower – мощность (в л.с.)  
Housing – кожух  
Hub – ступица, втулка  
Hydraulic – гидравлический

## I

Idling – холостой ход  
Ignite – воспламенять  
Ignition - воспламенение  
Ignition switch – замок зажигания  
Indicator switch – переключатель указателя поворотов  
Injure – рана, травма  
Inlet – впускной  
Intersection (crossroads) - перекресток  
Insert – вставлять  
Intake port – впускное отверстие  
Intake stroke – такт впуска  
Internal – внутренний  
Internal combustion engine - двигатель внутреннего сгорания

## J

Jacking bracket – кронштейн для установки домкрата  
Jet – жиклёр

## L

Lubricate – смазывать  
Lug – шпилька

## **M**

Maintenance- техническое обслуживание  
Manifold – коллектор  
Manufacture – изготавливать  
Member – брус  
Minivan – микроавтобус  
Mix - смешивать  
Mixture - смесь  
Mount – монтировать  
Mudflap – брызговик  
Multi-cylinderengine – многоцилиндровый двигатель  
Muffler / silencer – глушитель

## **N**

Nut – гайка

## **O**

Oil-pan – поддонкартера  
Oilsump – маслоотстойник, поддонкартера  
Outlet – патрубокотвода / выпускной  
Overtaking - обгон

## **P**

Passengercar – пассажирский автомобиль  
Pavement - тротуар  
Pin – палец, штифт  
Piston – поршень  
Pistonpin – поршневой палец  
Plate – пластина  
Plug – затыкать, вставлять  
Positivecontrol – механическое управление  
Power - мощность, сила, энергия  
Powerstroke – рабочий ход  
Pressure – давление  
Provide – обеспечивать  
Pump – насос  
Pushrod – штанга толкателя

## **R**

Rear – задний  
Reardoor – задняя дверь  
Rear-viewmirror – зеркало заднего вида  
Retractableroof – складывающаяся крыша  
Returnspring – возвратная пружина  
Revolution – вращение  
Rigidity – жёсткость  
Rim – обод  
Rimflange – фланец обода  
Rod – стержень  
Rollover – переворот, опрокидывание  
Rotarymotion – вращательное движение

Row – ряд  
Rubber – резина, резиновый

## S

Seal – сальник, уплотнение  
Seat-belt – ремень безопасности  
Self-propelled vehicle - самоходная машина  
Semi-trailer - полуприцеп  
Shaft – вал  
Shield – защитный молдинг, защитная накладка  
Shipment – погрузка, транспортировка  
Sidelights – габаритные огни  
Sleeve – муфта  
Sliding roof – открывающийся люк на крыше автомобиля  
Spare wheel – запасное колесо  
Spark – искра  
Spark plug – свеча зажигания  
Split – расщеплять  
Spoiler – закрылок, спойлер  
Spoke – спица  
Spring – пружина  
Sprocket – звёздочка  
Squab – обивка для сидений и дверей  
Squirt - впрыскивать  
Starter – замок зажигания  
Steel – сталь, стальной  
Steering column – рулевая колонка  
Steering wheel – рулевое колесо  
Storage tank – топливный бак  
Strength – сила, прочность  
Stroke – такт, ход  
Stud – шпилька  
Sunvisor – солнцезащитный козырёк  
Suspension - подвеска

## T

Tappet – толкатель  
Terminal – клемма  
Tire / tyre – шина  
Throttle body – дроссель  
Throttle valve – дроссельная заслонка  
Top – верх  
Tow - буксир  
Traffic control post – пост ДПС  
Traffic lights - светофор  
Traffic police checkpoint – пост ГИБДД  
Transmit – передавать  
Tread design – рисунок протектора  
Truck (lorry) - грузовик

Trunk – багажник  
Trunklid / bootlid – крышка багажника  
Turn – поворот, поворачивать  
Turnsignalindicator – индикатор работы показателей поворота

## U

Unit - узел, агрегат, блок

## V

Valve - клапан  
Valvetrain – клапанный механизм  
Vaporize – испарять  
Vehicle – транспортное средство  
Vent – воздухоотвод  
Venture – диффузор

## W

Warninglights – контрольные лампы аварийного состояния  
Washer – шайба / стеклоомыватель  
Wheel – колесо  
Wheelcover – колпак колеса  
Windscreen / windshield – ветровое стекло  
Wipers – стеклоочистители

## Список использованной литературы

### Основная литература

1. Белякова, Е. И. Английский для аспирантов : учебное пособие / Е.И. Белякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 188 с. - ISBN 978-5-9558-0306-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1084886>
2. Чикилева, Л. С. Английский язык для публичных выступлений (B1-B2). English for Public Speaking: учебное пособие для вузов / Л. С. Чикилева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08043-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451480>
3. Ситникова, И. О. Деловой немецкий язык (B2–C1). Der Mensch und seine Berufswelt: учебник и практикум для вузов / И. О. Ситникова, М. Н. Гузь. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14033-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467519>
4. Русский язык как иностранный : учебник и практикум для вузов / Н. Д. Афанасьева [и др.]; под редакцией Н. Д. Афанасьевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 350 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00357-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450578>

### Дополнительная литература

1. Позднякова, А. А. Русский язык как иностранный в 2 ч. Часть

1 :учебник и практикум / А. А. Позднякова, И. В. Федорова, С. А. Вишняков ; ответственный редактор С. А. Вишняков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3539-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466127>

2. Позднякова, А. А. Русский язык как иностранный в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум / А. А. Позднякова, И. В. Федорова, С. А. Вишняков ; ответственный редактор С. А. Вишняков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 329 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3265-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466128>

3.Теремова, Р. М. Русский язык как иностранный. Актуальный разговор : учебное пособие для вузов / Р. М. Теремова, В. Л. Гаврилова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06084-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452063>

4.Стрельцов, А.А. Практикум по переводу научно-технических текстов. English-Russian : практикум / А.А. Стрельцов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 380 с. - ISBN 978-5-9729-0292-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053271>

5. Бухвалова, Е.Г. Английский язык для инженеров [Электронный ресурс] / Н.В. Чигина, Е.Г. Бухвалова .— Самара : РИЦ СГСХА, 2015 .— 48 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/343237>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

Факультет инженерный

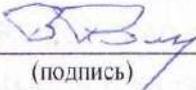
Кафедра гуманитарных дисциплин

Методические указания  
для самостоятельной работы  
по дисциплине «Иностранный язык» (для немецкого языка)  
направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и  
энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве  
форма обучения: очная, заочная

Рязань, 2021

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Иностранный язык» (для немецкого языка) для аспирантов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Разработчик доцент кафедры гуманитарных дисциплин

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Романов В.В.  
(Ф.И.О.)

Методические указания обсуждены на заседании кафедры.

Протокол «31» мая 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

(кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## СОДЕРЖАНИЕ

Цели и задачи дисциплины.....	4
Методические указания.....	8
Упражнения на лексику.....	11
Грамматический материал.....	19
Тексты для самостоятельного чтения.....	46
Упражнения на развитие навыков составления самостоятельного высказывания.....	58
Приложения.....	61
Глоссарий.....	71
Список использованной литературы.....	74

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной **целью** курса «Иностранный язык» является обучение практическому владению разговорной речью и языком специальности для активного применения иностранного языка в профессиональном общении.

Данная цель обуславливает постановку следующих **задач**:

- формирование умений воспринимать устную речь;
- отработка навыков употребления основных грамматических категорий;
- развитие умений формулировать основную идею прочитанного текста;
- формирование умений делать краткий пересказ;
- развитие умений строить самостоятельное высказывание.

В соответствии с направлением подготовки:

**Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

исследование и разработку требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного (лесопромышленного и лесозаготовительного) хозяйств;

исследование и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств;

обоснование параметров, режимов, методов испытаний и сертификаций сложных технических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов, технического сервиса и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств;

исследование и разработку технологий, технических средств и технологических материалов для технического сервиса технологического оборудования, применения нанотехнологий в сельском, лесном и рыбном хозяйстве;

исследование и разработку энерготехнологий, технических средств, энергетического оборудования, систем энергообеспечения и энергосбережения, возобновляемых источников энергии в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и сельских территориях;

решение комплексных задач в области промышленного рыболовства, направленных на обеспечение рационального использования водных биоресурсов естественных водоемов;

исследование распределения и поведения объектов лова, технических средств поиска запасов промысловых гидробионтов и методов их применения, техники и технологии лова гидробионтов;

экономическое обоснование промысла гидробионтов;

организацию и ведение промысла, разработки орудий лова и технических средств поиска запасов промысловых гидробионтов;

испытание и рыбоводно-технологическая оценка систем и конструкций оборудования для рыбного хозяйства и аквакультуры, технических средств

аквакультуры;

преподавательскую деятельность в образовательных организациях высшего образования.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

сложные системы, их подсистемы и элементы в отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств:

производственные и технологические процессы; мобильные, энергетические, стационарные машины, устройства, аппараты, технические средства, орудия и их рабочие органы, оборудование для производства, хранения, переработки, добычи, технического сервиса, утилизации отходов;

педагогические методы и средства доведения актуальной информации до обучающихся с целью эффективного усвоения новых знаний, приобретения навыков, опыта и компетенций.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

УК-3готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

УК-4готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

ОПК-2способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований.

ОПК-3готовность докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы.

В результате освоения дисциплины студент должен

### **Знать**

- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;

- терминологию своей специальности, современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке, требования к оформлению научных трудов, принятые в международной практике;

- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;

- основные фонетические, лексические, грамматические словообразовательные закономерности функционирования иностранного языка;

- элементы научного исследования в области агроинженерии;
- нормативно-техническую документацию по составлению научного отчета по результатам проведенного исследования;
- основные разделы, стадии и этапы организации научного доклада результатов деятельности.

### **Уметь**

- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;
- осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом;
- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;
- свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;
- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, аннотации или реферата, делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта;
- анализировать полученные результаты исследования в научной области;
- корректно излагать результаты анализа и оценки современных научных достижений;
- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований;
- составлять план доклада и алгоритм изложения основных результатов исследования;
- ставить цель и решать проблему при выполнении научных исследований;
- корректно формулировать защищаемые результаты и ответы на поставленные вопросы, задачи и цели.

### **Владеть**

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;
- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;
- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;

- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках;
- навыками научного исследования с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
- демонстрации научно-технических отчетов, а также публикаций по результатам выполнения исследований;
- оценки научных результатов исследований путем обоснования критерия оценки;
- умения докладывать и аргументировано защищать научные результаты исследований.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящие методические указания имеют целью помочь Вам в Вашей самостоятельной работе над развитием практических навыков чтения и перевода литературы по специальности, а также говорения на иностранном языке.

### 1. Правила чтения

Прежде всего, нужно научиться произносить и читать слова и предложения. Чтобы научиться правильно произносить звуки и хорошо читать тексты на немецком языке, следует:

усвоить правила произношения отдельных букв и буквосочетаний, а также правила ударения в слове и в целом предложении, обратив особое внимание на произношение тех звуков, которые не имеют аналогов в русском языке;

регулярно упражняться в чтении и произношении по соответствующим разделам учебников и учебных пособий.

### 2. Запас слов и выражений

Чтобы понимать читаемую литературу, необходимо овладеть определённым запасом слов и выражений. Для этого рекомендуется регулярно читать на немецком языке учебные тексты и оригинальную литературу по выбранному направлению подготовки.

Слова выписываются в тетрадь в исходной форме. Выписывайте и запоминайте в первую очередь наиболее употребительные глаголы, существительные, прилагательные и наречия, а также строевые слова (т.е. все местоимения, модальные и вспомогательные глаголы, предлоги, союзы).

1) Многозначность слов. Учитывайте при переводе многозначность слов и выбирайте в словаре подходящее по значению русское слово, исходя из общего содержания переводимого текста.

2) Интернациональные слова. В немецком языке имеется много слов, заимствованных из других языков, в основном из греческого и латинского. Эти слова получили широкое распространение в языках и стали интернациональными. По корню таких слов легко догадаться об их значении и о том, как перевести на русский язык.

3) Словообразование. Эффективным средством расширения запаса слов служит знание способов словообразования в немецком языке. Умея расчленить производное слово на корень, префикс и суффикс, легче определить значение неизвестного слова. Кроме того, зная значение наиболее употребительных префиксов и суффиксов, можно без труда понять значение семьи слов, образованного от одного корневого слова.

4) В каждом языке имеются специфические словосочетания, свойственные только данному языку. Эти устойчивые словосочетания (так называемые идиоматические выражения) являются неразрывным целым, значение которого не всегда можно уяснить путем перевода составляющих его слов.

Устойчивые словосочетания одного языка на другой не могут быть буквально переведены.

5) Характерной особенностью научно-технической литературы является наличие большого количества терминов. Термин - это слово или словосоче-

тание, которое имеет одно строго определенное значение для определенной области науки и техники.

Однако в технической литературе имеются случаи, когда термин имеет несколько значений. Трудность заключается в правильном выборе значения многозначного иностранного термина. Чтобы избежать ошибок, нужно знать общее содержание отрывка или абзаца и, опираясь на контекст, определить к какой области знания относится понятие, выраженное неизвестным термином. Поэтому прежде чем приступать к переводу, необходимо сначала установить, о чём идёт речь в абзаце или в данном отрывке текста.

### **3. Работа с текстом**

Поскольку основной целевой установкой общения является получение информации из иноязычного источника, особое внимание следует уделять чтению текстов. Понимание иностранного текста достигается при осуществлении двух видов чтения: чтения с общим охватом содержания и изучающего чтения.

Читая текст, предназначенный для понимания общего содержания, необходимо, не обращаясь к словарю, понять основной смысл прочитанного. Понимание всех деталей текста не является обязательным.

Чтение с охватом общего содержания складывается из следующих умений:

- а) догадаться о значении незнакомых слов на основе словообразовательного анализа и контекста;
- б) видеть интернациональные слова и устанавливать их значения;
- в) находить знакомые грамматические формы и конструкции и устанавливать их эквиваленты в русском языке;
- г) использовать имеющийся в тексте иллюстрационный материал, схемы, формулы и т.п.;
- д) применять знания по специальным и общетехническим предметам в качестве основы смысловой и языковой догадки.

Точное и полное понимание текста осуществляется путём изучающего чтения. Изучающее чтение предполагает умение самостоятельно проводить лексико-грамматический анализ, используя знание общетехнических и специальных предметов. Итогом изучающего чтения является точный перевод текста на родной язык.

Проводя этот вид работы, следует развивать навыки адекватного перевода (устного или письменного) с использованием отраслевых и терминологических словарей.

### **4. Работа над устной речью**

Работу по подготовке устного монологического высказывания по определенной теме следует начать с изучения тематических текстов- образцов. В первую очередь необходимо выполнить фонетические, лексические и лексико-грамматические упражнения по изучаемой теме, усвоить необходимый лексический материал, прочитать и перевести тексты- образцы, выполнить речевые упражнения по теме. Затем на основе изученных текстов нужно подготовить связное изложение, включающее наиболее важную и интересную информацию. При этом необходимо произвести обработку материала для

устного изложения с учетом индивидуальных возможностей и предпочтений, а именно:

- 1) заменить трудные для запоминания и воспроизведения слова известными лексическими единицами;
- 2) сократить «протяженность» предложений;
- 3) упростить грамматическую (синтаксическую) структуру предложений;
- 4) обработанный для устного изложения текст необходимо записать в рабочую тетрадь, прочитать несколько раз вслух, запоминая логическую последовательность освещения темы, и пересказать.

Овладеть устной речью могут помочь подстановочные упражнения, содержащие микродиалог с пропущенными репликами; пересказ текста от разных лиц; построение собственных высказываний в конкретной ситуации; придумывание рассказов, историй, высказываний по заданной теме или по картинке; выполнение ролевых заданий.

## УПРАЖНЕНИЯ НА ЛЕКСИКУ

### **1. Образуйте пары немецких и русских эквивалентов:**

a) publizieren, Bereich (m), Forschung (f), einschließen, Bedeutung (f), entwickeln, mitarbeiten an einem Werk, wissenschaftlicher Berater, ein akademischer Grad, Fakultät (f), Lehrstuhl (m), etw. verliehen bekommen, Wissenschaftszweig (m), Forschungsgemeinschaft (f), Angaben (f), beteiligen, Aufbaustudium (n), eine Dissertation schützen.

b) защищать диссертацию, аспирантура, опубликовать, область науки, быть награжденным, факультет, включать, (научное) исследование, важность, кафедра, исследовательская группа, данные (информация), разрабатывать, сотрудничать, участвовать, ученая степень, научный руководитель, отрасль.

### **2. Образуйте пары английских и русских эквивалентов:**

1. über die Bühne gehen; 2. Ausschussvorsitzende (m); 3. Generalsekretär (m); 4. wissenschaftlicher Aufsatz; 5. Autorreferat (n); 6. Wohnlage (f); 7. Auskunftsbüro (n); 8. Tagung (f); 9. ein wissenschaftlicher Mitarbeiter; 10. ein ordentliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften; 11. eine Vorlesung halten; 12. teilnehmen an D.

1. справочное бюро; 2. научный доклад; 3. основной докладчик; 4. иметь место; 5. принимать участие; 6. читать лекцию; 7. автореферат; 8. генеральный секретарь; 9. действительный член Академии наук; 10. заседание; 11. научный сотрудник; 12. место проживания.

### **3. Переведите на немецкий язык:**

1. - Вы читали последнюю статью доктора С. в последнем номере журнала? - Да. - Чему она посвящена? - Самым последним методам исследования. 2. - О чем идет речь в последней статье, которую вы прочитали? - О последних достижениях в моей области исследования. 3. - О чем последние страницы работы? - О новейших результатах исследования.

**4. Словообразование в германских языках, а в частности в немецком, развито очень хорошо. Большое количество частей слов позволяет собирать различные слова, порой очень значительно меняя смысл слова-родителя.**

**Именно поэтому всем, кто изучает немецкий язык, необходимо разбираться в словообразовании. Порой незнакомое слово легко понять, зная значение корня и понимая характерный оттенок, который может придать суффикс или приставка.**

**Одними из самых важных способов словообразования в немецком языке являются префиксация и суффиксация.**

**a) Наиболее распространенные приставки при образовании имен существительных:**

un-, miss-, ur-, erz-, ge-.

un- образует, прежде всего, антонимы к ряду существительных: Ungeduld, Unruhe, Unfall

*существительные с miss- выражают понятие чего-либо неудавшегося, плохого: Missernte, Missheirat; соединения с основой, выражающей положительное качество или явление, носят характер антонимов, как и соединения с un-:*

Misserfolg, Missgunst

*чаще всего ur- обозначает нечто древнее, первоначальное:*

Urzeit, Urwald, Urmensch

*erz- обозначает высший ранг или сан: Erzbischof, Erzherzog; или усиливает названия, имеющие отрицательный характер: Erznarr*

ge -:

*- существительные мужского рода, служащие наименованиями людей: derGemahl, derGeselle - существительные среднего рода с коллективным значением: dasGebirge, Gemüse, Gebüsch - отглагольные существительные среднего рода, обозначающие повторяемость действия: dasGeschwätz, Gebrüll*

*anti- выражает противоположность или противодействие: Antifaschist, Antidemontage*

*neo- имеет значение "новый": Neokantianer.*

*Суффиксы имен существительных мужского рода:*

*-er (образует наименования лиц различных категорий, названия предметов) Fischer, Schüler, Berliner -ler (Tischler),- ner, -aner,-enser, -ling(Liebling) -e (Russe),-el, -ing, -rich, -bold, -ian*

*также интернациональные суффиксы -ist, -ant, -ent, -ier, -eur, -ieur, -or, -ismus.*

*Суффиксы имен существительных женского рода:*

*-in, -schaft, -heit, -ei, -e, -de, -t*

*интернациональные суффиксы -ie, -ei, -tion, -ur, -ion, -age, -ung.*

*Суффиксы имен существительных среднего рода:*

*-chen, -lein (выражают всевозможные оттенки уменьшительности), -tum*

*интернациональные -ment, -at, -um, -ium*

*Суффиксы имен существительных среднего и женского рода:*

*-nis, -sal, -sel.*

*б) В словообразовании прилагательных участвуют те же именные префиксы, что и в словообразовании существительных:*

*un-,miss- (имеют отрицательное значение)*

*ur-, erz- (усилительное значение)*

*un-: ungut, unschwer, unheilbar*

*miss-: misstreu, missvergnugt*

ur-: urverwandt, urgermanisch, uralt  
erz-: erzfaul, erzdumm.

**Словообразовательные суффиксы имен прилагательных:**

-ig: blutig, salzig, vorsichtig

-isch: kindisch, irdisch, russisch, politisch

-en: *служит для образования прилагательных из вещественных существительных*: eichen, golden

-lich: mennlich, persönlich

-sam: *значение "соответствующий, достойный", характерное качество, склонность, способность к чему-л.* wundersam, furchtsam, langsam

-bar: *обычно имеют пассивное значение* sonderbar, vergleichbar, erreichbar

-haft: *может иметь значение "имеющий, обладающий"* fehlerhaft, zweifelhaft; *"подобный, сходный"* frauenhaft, schülerhaft

**в) Словообразование глаголов**

**Префиксация играет в глагольном словообразовании большую роль, чем суффиксация.**

- be-: bedecken, begrüßen, bestellen
- ver-: vertreten, verschlagen, verlaufen
- er-: erstaunen, erzittern
- ent-: entdecken, entkommen
- ab-: abhängen, abatmen
- an-: anarbeiten, anhaben
- auf-: aufbauen, aufbereiten
- miss-: misslingen, missfallen
- ein-: einsteigen, einbilden

**суффиксы:** -er(n), -el(n), -ig(en), -s(en), -ier(en), -sch(en), -tsch(en), -z(en), -ch(en)

- -er: flimmern, schlafern
- -el: husteln, lächeln
- -ig: endigen, schädigen
- piepsen, knirschen, lechzen, platschen, schnarchen
- diskutieren, signalisieren.

**г) Образование наречий при помощи суффиксов**

- -s: tags, rechts, abends
- -ens: wenigstens, bestens
- -lings: blindlings
- -warts: südwärts, rückwärts.

**5. Составьте предложения со следующими словами:**

Teilnehmer (m), Sprecher (m), Ausstellung (f), Seminar (n), sprechen, Experimentator (m), beenden, neu, berühmt, anfangen, erfolgreich, interessiert, Bedeutung (f).

## 6. Переведите на немецкий язык:

1. - Вы читали последнюю статью доктора С. в последнем номере журнала? - Да. - Чему она посвящена? - Самым последним методам исследования. 2. - О чем идет речь в последней статье, которую вы прочитали? - О последних достижениях в моей области исследования. 3. - О чем последние страницы работы? - О новейших результатах исследования.

## 7. Соотнесите английские и русские эквиваленты:

Allradfahrzeug	ist	грузовая машина, пикап.
Anlaß einspritzsystem		мощность двигателя.
Motorstärke		транспортное средство, автомобиль.
Nutzfahrzeug		полноприводный внедорожник.
Fahrzeug		система впрыска топлива.

## 8. Составьте 3-4 предложения, используя данные ниже слова:

Mechaniker (m), ein Auto reparieren, ein Problem diagnostizieren, ein Detail austauschen, aufrechterhalten, Defekt (m), Autofahrer (m), Beschädigung (f), Reparaturwerkstatt (n).

## 9. Образуйте пары антонимов и воспроизведите их:

extern	indirekt
Erhitzung (f)	gleich
einfach	Abkühlung (f)
verschieden	intern
direkt	schwer

10. Одним из инструментов, делающих нашу речь «красивой», являются слова-связки. Связывая две идеи между собой, они показывают отношения между ними. Они как мостики, позволяющие читателю двигаться от одной идеи к другой, не сбиваясь с пути. Данная ниже таблица дает нам примеры таких слов. Дайте немецкие эквиваленты словам из левой колонки.

Кроме того	Andererseits
Однако	Da
Тем не менее	Außerdem
Следовательно, поэтому	Doch
С одной стороны	Trotzdem
С другой стороны	Also
Так как	Einerseits

## 11. Обратный перевод:

Also doch	все-таки; все же; в конце концов
Im Regelfall	как правило
Soviel ich weiß	насколько я знаю
Auswendig	наизусть
Abschaffen	избавиться от

Nebenbei Wirklichkeit werden Von Zeit zu Zeit In voraus Etwas im Sinn behalten Kunststück! Einerseits Andererseits Absichtlich Auf keinen Fall Was ist los?	кстати осуществиться время от времени заранее иметь в виду, учитывать неудивительно, что с одной стороны с другой стороны нарочно, специально не может быть и речи в чем дело?
---	--

**12. Дайте определения словам с помощью данной таблицы:**

jährlich kreisrund weitverbreitet vollkommen unwirsch	ist	- mürrisch, verdrießlich, grob anderen gegenüber. - rund wie ein Kreis. - bei vielen, an vielen Orten verbreitet. - in jedem Jahr. - vollständig, gänzlich.
---	-----	---

**13. Дайте определения прилагательным, используя данную таблицу:**

Namhaft Zahlreich Bevorzugt Ausgefallen Bestimmt	ist	- am besten, am liebsten. - ganz sicher. - in großer Anzahl. - groß, bedeutend, ansehnlich. - ungewöhnlich, selten vorkommend.
--	-----	--

**14. Выберите те слова из скобок, которые лучше и точнее всего передают противоположное значение заданного слова и, таким образом, являются наиболее полноценными антонимами.**

1. Intelligent (langsam, unaufmerksam, verschlafen, dumm).
2. Faul (frisch, strebsam, fleißig, klug).
3. Interessant (alltäglich, langweilig, unwichtig, gewöhnlich).
4. Mut (Feigheit, Schwäche, Charakterlosigkeit, Lustlosigkeit).
5. Armut (Sicherheit, Besitz, Reichtum, Vermögen).
6. Ruhe (Krieg, Unruhe, Durcheinander, Lärm).
7. Geben (abholen, nehmen, kaufen, bringen).
8. Suchen (entdecken, finden, erfahren, aufnehmen).

**15. Объедините данные ниже слова в пары синонимов:**

abschließen	toxisch
ansetzen	verschieden
der Fehler	vollenden
schnell	hart
broad	der Irrtum
helfen	beginnen
gifthaltig	wide

schwer	assistieren
differentiell	rapide

**16. Объедините данные ниже слова в пары антонимов:**

warm	letzt
groß	spät
lang	nieder
laut	sauer
die Stadt	hinter
feucht	neu
schmutzig	recht
früh	sauber
hoch	kalt
erste	light
vorder	langsam
link	klein
alt	trocken
süß	kurz
schnell	ruhig
dark	das Dorf

**17. Обратный перевод:**

aber, gemäß, berücksichtigen, Vorteile und Nachteile, Außerdem, zusätzlich zu, abhängig sein von Dat., cirka, trotz, meiner Meinung nach, Ich denke, Ich glaube, Es kommt mir vor, Ich bezweifle, Ich stimme zu, Ich bin nicht einverstanden, Zuerst, Zweite, Dritte, auf keinen Fall, sich interessieren für Akk., auf etwas aufmerksam sein, Apropos, mit anderen Worten, Auf der einen Seite, andererseits, Soviel ich weiß, sowie, gewöhnlich, häufig, manchmal, selten, immer, in Erwägung ziehen, deswegen, abschließend, sicherlich, damit, zum Beispiel.

**18. Составьте 3-4 предложения со словами и словосочетаниями из предыдущего задания.**

**19. Дайте английские эквиваленты следующим понятиям:**

Автотранспорт, перевозка товаров, пассажироперевозки, лицензионные требования, правила безопасности, расстояние, вес и объем перевозок, вид перевозимого товара, на короткое (длинное) расстояние, легковесные и малогабаритные партии, крупногабаритные партии.

**20. BACK TRANSLATION (ОБРАТНЫЙ ПЕРЕВОД):**

Betriebssicher und effizient, innovativ, eigen, kraftvoll, Motor (m), produktiv, Ausladung (f), versehen mit, Gerät (n), landwirtschaftliche Maschinen, konzipiert für, Leichtgewicht (n), Effizienz (f) und Vielseitigkeit (f), Energieverbrauch (m).

**21. Составьте и воспроизведите 3-4 предложения с лексикой предыдущего задания.**

## **22. BACKTRANSLATION (ОБРАТНЫЙ ПЕРЕВОД):**

Landwirtschaft (f), Autoverkehr (m), Transport (m), Lore (f), Kühler (m), Bewegung (f), Fracht (f), die Bremsen zieheneinseitig, Motorzündung (f), Kupplungsautomat (m), Benzin (n), Solaröl (n), Motorhaube (f), Pumpe (f), Kofferraum (m), Auspuffkammer (m), Schalltopf (m), Strahlpumpe (f), Benzinpumpe (f), Fahrerhaus (n), Wagenaufbau (m), Hinterwagen (m), Pflug (m), Mähmaschine (f), Pfluggenegge (m), Sämaschine (f).

**23. Составьте и воспроизведите 3-4 предложения с лексикой предыдущего задания.**

**24. Посмотрите на данные прилагательные. Разбейте их на 2 группы: положительные и отрицательные. Воспроизведите полученные группы слов:**

Populär, eingeschädlich, langsam, verlässlich, außergewöhnlich, nutzlos, innovativ, neu, nützlich, aktuell, primitiv, fehlend, ausgezeichnet, vollendet, befriedigend, zeitgerecht, prächtig, unpopulär, bemerkenswert, toll, beweglich, schusselig, effizient.

**25. Составьте и воспроизведите 3-4 предложения с лексикой предыдущего задания.**

**26. Переведите данные ниже предложения на немецкий язык:**

1. Фермер должен проверять свою технику каждый день. 2. Он должен содержать технику в чистоте. 3. Чтобы трактора и машины исправно работали, требуется использование качественных горюче-смазочных материалов. 4. В нашем хозяйстве много сельскохозяйственной техники, которая используется для различных целей. 5. В этом маленьком хозяйстве довольно большой машинно-тракторный парк.

**27. Переведите данные ниже предложения на немецкий язык:**

1. Каждый год вся техника проходит техосмотр. 2. Мы используем плуг с лемехами. 3. Используя качественные горюче-смазочные материалы, фермеры повышают производительность своей техники. 4. В большинстве районов страны данный вид комбайнов находит широкое применение. 5. Хорошо подготовленная к посеву техника не дает сбой на протяжении всего сезона полевых работ.

**28. Переведите данные ниже предложения на немецкий язык:**

1. Чтобы своевременно и без потерь убрать урожай, необходимо, чтобы вся техника была хорошо подготовлена. 2. Зима – оптимальное время для подготовки всей сельскохозяйственной техники к новому сезону работ. 3. Каждая сельскохозяйственная машина имеет свое предназначение.

**29. Переведите данные ниже предложения на немецкий язык:**

1. Сельскохозяйственная техника используется не только при выращивании различных культур, но и в скотоводстве. 2. Рост и развитие машинно-тракторного парка любого хозяйства зависят от знаний и целеустремленности

его владельца. 3. В зависимости от условий в хозяйствах применяются различные способы обработки посевов сельскохозяйственных культур.

**30. Переведите данные ниже предложения на немецкий язык:**

1. Как колесные, так и гусеничные трактора имеют свои преимущества и недостатки. 2. Грузоподъемность данного грузовика составляет 20 тонн. 3. Зерноуборочные комбайны фирмы «Джон Дир» отличаются отменной производительностью. 4. Отечественное тракторостроение переживает непростые времена.

# ГРАММАТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

## Артикль

Все существительные в немецком языке пишутся с заглавной буквы и употребляются с определенным или неопределенным артиклем.

В немецком языке артикль не только дает информацию об определенности или неопределенности существительного, но и указывает род, число и падеж существительного.

Во множественном числе неопределенного артикля нет. Определенный артикль во множественном числе для всех родов одинаков.

	Определенный артикль	Неопределенный артикль
<i>мужской род:</i>	<b>der</b> Student	<b>ein</b> Student
<i>средний род:</i>	<b>das</b> Haus	<b>ein</b> Haus
<i>женский род:</i>	<b>die</b> Gruppe	<b>eine</b> Gruppe
<i>множ. число:</i>	<b>die</b> Studenten	-

## Склонение определенного и неопределенного артикля

	Единственное число						Множ. ч.
	мужской род		средний род		женский род		
<i>Nom.</i>	<b>der</b>	ein	<b>das</b>	ein	<b>die</b>	eine	<b>die</b>
<i>Gen.</i>	<b>des</b>	eines	<b>des</b>	eines	<b>der</b>	einer	<b>der</b>
<i>Dat.</i>	<b>dem</b>	einem	<b>dem</b>	einem	<b>der</b>	einer	<b>den</b>
<i>Akk.</i>	<b>den</b>	einen	<b>das</b>	ein	<b>die</b>	eine	<b>die</b>

Неопределенный артикль склоняется так же, как определенный, кроме формы номинатива мужского рода и номинатива и аккузатива среднего рода, где неопределенный артикль не имеет родового окончания.

Кроме определенного и неопределенного артикля в немецком языке есть также ряд местоимений, которые несут в себе информацию о роде, числе и падеже существительного. Это указательные местоимения (*dieser*, *jener* и др.), притяжательные местоимения (*mein*, *dein*, и др.) и отрицательное местоимение (отрицательный артикль) *kein*. Такие местоимения употребляются **вместо** артикля и склоняются как определенный либо неопределенный артикль.

Как определенный артикль склоняются также указательные местоимения **dieser** - этот, **jener** - тот, **solcher** - такой и вопросительное местоимение **welcher** - какой.

Как неопределенный артикль склоняются притяжательные местоимения (**mein** - мой, **dein** - твой и др.) и отрицательное местоимение **kein** в единст-

венном числе. (Во множественном числе эти местоимения склоняются как определенный артикль).

Рассмотрим более детально некоторые случаи употребления или неупотребления артикля.

Итак, вы спрашиваете:

*GibteshierinderNäheeineBar?* – *Есть ли здесь поблизости (один) бар?*

Вы употребили неопределенный артикль, так как не знаете, что за бар и есть ли он вообще. Вам ответят:

*Ja, ichkennehiereineBar.* – *Да, я знаю здесь (один) бар.*

Это уже, конечно, вполне конкретный бар. Почему же употреблен неопределенный артикль? Дело в том, что неопределенный артикль может означать не только один какой-то (как в вашем вопросе), но и один из (как в ответе). То есть может выражать не только неопределенность, но и принадлежность частной вещи к общему понятию: Это один из баров.

Правда, если вы называете род занятий, профессию или национальность, то лучше вообще обойтись без артикля:

*IchbinGeschäftsmann.* – *Я бизнесмен (дословно: деловой человек).*

*SiearbeitetsalsKrankenschwester.* – *Она работает медсестрой (дословно: как медсестра, в качестве медсестры).*

*Ich bin Deutscher.* – *Я немец.*

**Но:**

*Ichweiß, dassdueinKünstlerbist.* – *Я знаю, что ты художник (в широком смысле).*

Здесь имеется в виду не столько род занятий, сколько характеристика человека, соотнесение частного с общим: ты относишься к разряду художников, ты один из них.

Кроме того, можно обойтись без артикля, если речь идет о чувствах, веществах и материалах, или просто о чем-то общем, неделимом и не поддающемся исчислению (то есть о том, о чем редко говорят одно какое-то или то самое):

*JederMenschbrauchtLiebe.* – *Каждому человеку нужна любовь.*

*DieTascheistausLeder.* – *Эта сумка из кожи.*

*IchhabeDurst.* – *Я хочу пить. Дословно: у меня жажда (не одна жажда и не та жажда, а просто жажда).*

*Ich trinke Bier.* – *Я пью пиво.*

*Die Deutschen essen viel Schweinefleisch.* – *Немцы едят много свинины.*

*WirhabenGlück.* – *Нам повезло (дословно: мы имеем счастье).*

*inZukunft* – *в будущем.*

Сравните, однако:

*IchtrinkeeinBier.* – *Я выпью одно (= одну кружку) пиво.*

*Ich esse ein Schweinefleisch.* – *Я съем одну порцию свинины.*

*Ich trinke das Bier.* – *Я пью (или выпью) вот это пиво.*

*IchessedasSchweinefleisch.* – *Я ем (или съем) эту свинину.*

Здесь мы имеем дело уже не с артиклями, а с самостоятельными словами, словами с собственным ударением.

Иногда артикль бывает нужен чисто формально, для прояснения падежа:

*Ich ziehe Wein dem Wasser vor.* – Я предпочитаю вино воде.

*Unter dem Schnee* – под снегом.

С определенным артиклем слово может быть употреблено не только если оно обозначает нечто конкретное, но и если имеет обобщающее значение, то есть обозначает совокупность конкретных вещей (общее, но в то же время делимое, поддающееся исчислению):

*Der Mensch ist, was er isst.* – Человек есть то, что он ест. (Лозунг материализма.)

Артикля может не быть при перечислении или в уже сложившихся речевых оборотах и в поговорках:

*mit Weib und Kind* – с женой и ребенком (или детьми) (то есть всей семьей).

*in Familie und Beruf* – в семье и в профессии (то есть на работе).

*Ende gut – alles gut.* – Конец – делу венец (дословно: конец хорошо – всё хорошо).

*Zeit ist Geld.* – Время – деньги.

А также в газетных заголовках, объявлениях, телеграммах, командах (для краткости):

*Bankraub und Kind als Geisel.* – Грабитель банка взял ребенка заложником.

*Ein Familienhaus zu verkaufen.* – Продается дом на одну семью.

*Hände hoch!* – Руки вверх!

Опускается артикль и при назывании различных временных отрезков во фразах типа:

*Es ist Abend.* – Вечер (дословно: оно есть вечер).

*Heute ist Mittwoch.* – Сегодня среда.

Перед именами определенный артикль, как правило, не нужен, так как они сами по себе обозначают определенные лица:

*Auf Klaus ist Verlass.* – На Клауса можно положиться (дословно: есть доверие).

Довольно часто в повседневном разговорном языке артикль все же ставится, что как-то оживляет речь:

*Weiß jemand, wo der Klaus ist?* – Знает кто-нибудь, где (этот) Клаус?

Артикль ставится перед фамилией во множественном числе, а также в том случае, если при имени есть определение:

*Die Meyers sind eine glückliche Familie.* – Майеры – счастливая семья.

*die kleine Susanne, der große Goethe, der edle Winnetou* – маленькая Сузанна, великий Гёте, благородный Виннету (вождь индейцев из книг Карла Мая).

Что касается городов и стран, то они, в основном, обходятся без артикля:

*Österreich (Австрия), Wien (Вена)...*

Небольшое количество названий стран употребляется с артиклем:

*die Schweiz (Швейцария), die Türkei, der Iran, die Niederlande...*

За исключением этой небольшой группы страны и города – среднего рода. Обычно род не виден, поскольку нет артикля. Но если название города или страны сопровождается определением, то артикль нужен:

*das neue Deutschland (новая Германия), das schöne Paris (прекрасный Париж)...*

**1. Ориентируясь на предложенный перевод, вставьте пропущенные неопределенные или определенные артикли в соответствующей форме там, где это представляется необходимым.**

a) In der Nähe von unserem Landhaus befindet sich ... sehr schöner See. Das Wasser in ... See ist sehr sauber und erfrischend. – Рядом с нашим загородным домом находится очень красивое озеро. Вода в (этом) озере очень чистая и освежающая.

b) ... Tokyo ist ... allgemein bekannte Hauptstadt von ... Japan. Man hält ... moderne Tokyo für ... grösste und teuerste Stadt in der Welt. – Токио – всем известная столица Японии. Токио считают самым большим и дорогим городом в мире.

c) In unserer Region wachsen ... Birken, ... Linden, ... Pappeln und ... viele andere Bäume. – В нашем регионе растут березы, липы, тополя и многие другие деревья.

d) Anna hat ... kuscheligen Teppich für ihr Schlafzimmer gekauft. ... Teppich passt gut zu ... Tapeten. – Анна приобрела пушистый ковер для своей спальни. Ковер хорошо подходит к обоям.

e) Dein Begleiter riecht aus ... Mund sehr unangenehm. – У твоего спутника очень неприятно пахнет изо рта.

f) Mein Bruder hat gestern ... riesengrosse Wassermelone gekauft. ... Wassermelone wog über 14 Kilo. – Мой брат купил вчера огромный арбуз. Этот арбуз весил больше четырнадцати килограммов.

g) ... Gesamteinkommen seiner Familie überschreitet 100000 Rubel pro Monat. – Совокупный доход его семьи превышает 100000 рублей в месяц.

h) Meine Nichte ist gegen ... Sonnenblumenöl allergisch. – У моей племянницы аллергия на подсолнечное масло.

i) Willy hat ... schönen Sportwagen im vorigen Monat gekauft und heute war er wieder bei ... Autohändler, wo dieser Wagen gekauft hat. – Вилли купил красивую спортивную машину в прошлом месяце, а сегодня мы опять видели его в автомагазине, в котором он купил эту машину.

j) Diese Firma hat uns ... sehr interessantes Angebot unterbreitet. Ich glaube, wir werden ... Angebot akzeptieren. – Эта компания представила нам очень интересное предложение. Думаю, мы это предложение примем.

k) In St. Petersburg gibt es auch ... Restaurant «Metropol». – В Санкт-Петербурге тоже есть ресторан «Метрополь».

l) Ich brauche ... neue Übergangsjacke. ... alte Jacke ist mir jetzt zu gross. – Мне нужна новая демисезонная куртка. Старая куртка мне теперь велика.

m) In Berlin gibt es ... interessante Kneipe, wo man ... Bier meterweise bestellen muss. Dabei kostet ... Meter ... Bier 40 Euro. – В Берлине есть интересная пивная, где пиво нужно заказывать в метрах. При этом один метр пива стоит 40 евро.

n) ... Besucher möchten weder ... Tee noch ... Kaffee trinken. Sie haben ... Mineralwasser bestellt. – Посетители не хотят ни чая, ни кофе. Они заказали минеральную воду.

o) ... neue Haus meiner Tante liegt ... Markt gegenüber. – Новый дом моей тети расположен напротив рынка.

p) Mein Bruder war im Sommer in ... Milan, woer ... WohnungfürseineFamiliekaufenmöchte. – Мой брат был летом в Милане, где он хочет купить квартиру для своей семьи.

q) Sie liebt nur ... Katzen. ... Hundemachensiemüde. – Она любит только кошек. Отсобаконаустанет.

r) Wir wollen unser Dampfbadehaus in ... Ecke ... Grundstückserrichten. – Мы хотим построить нашу баню в углу участка.

s) Kannstdu überhaupt ... Diäthalten? – Ты вообще-то можешь соблюдать какую-нибудь диету?

t) Heute möchte ich nur ... Gemüseund ... Obstbesorgen. – Сегодня я хочу купить только овощи и фрукты.

u) ... Bären, ... Füchse, ... Wölfe, ... Hasen gehören zu ... Säugetieren. ... Säugetiere bilden ... grosse Familie, die ... viele verschiedene Tiere umfasst. – Медведи, лисицы, волки, зайцы относятся к млекопитающим. Млекопитающие составляют большое семейство, охватывающее много различных животных.

v) Mein Nachbar träumt davon, dass sein Sohn ... Kinderarztwird. – Мой сосед мечтает о том, чтобы его сын стал педиатром.

## Род

Существительные в немецком языке, как и в русском, могут быть трех родов: мужского, женского и среднего:

*der (ein) Mann (m) – мужчина (мужской род – Maskulinum),*

*die (eine) Frau (f) – женщина (женский род – Femininum),*

*das (ein) Fenster (n) – окно (средний род – Neutrum).*

Мужчина будет, конечно, мужского рода, а женщина – женского. Впрочем, здесь тоже не обошлось без „странностей“: *dasWeib* (женщина, баба), *dasMädchen* (девочка, девушка). А вот с неодушевленными предметами уже сложнее. Они, как и в русском, совсем не обязательно среднего, „нейтрального“ рода, а относятся к разным родам. Шкаф в русском языке почему-то мужчина, а полка – женщина, хотя никаких половых признаков у них нет. Так же и в немецком. Беда в том, что род в русском и в немецком часто не совпадает, что немцы видят пол предметов по-другому. Может (случайно) совпасть, может нет. Например, *derSchrank* (шкаф) – мужского рода, *dasRegal* (полка) – среднего. В любом случае слово нужно стараться запомнить с артиклем.

Интересно, что некоторые существительные в зависимости от рода имеют разные значения.

Например:

*derSee (озеро) – dieSee (море),*

*der Band (том) – das Band (лента),*

*das Steuer (руль, штурвал) – die Steuer (налог),*

*der Leiter (руководитель) – die Leiter (лестница),*

*der Tor (глупец) – das Tor (ворота),*

*der Schild (щит) – das Schild (вывеска, табличка),*

*der Bauer (крестьянин) – das Bauer (клетка)...*

## Падеж

В немецком языке четыре падежа:

<b>Nominativ</b> (именительный)	<b>wer? was?</b> кто? что?
<b>Genitiv</b> (родительный)	<b>wessen?</b> чей?
<b>Dativ</b> (дательный)	<b>wem?</b> кому?
<b>Akkusativ</b> (винительный)	<b>wen? was?</b> кого? что?

При склонении существительного изменяется форма артикля. По форме артикля, в первую очередь, и определяется падеж существительного.

### **Genitiv**

Принадлежность в немецком языке выражается (так же как и в английском) при помощи окончания -s: PetersArbeit (работа Петера). Но Петер – имя. А вот как с другими словами:

*derArbeiter: derLohn desArbeiters – зарплата (этого) рабочего,*

*das Kind: der Ball des Kindes – мяч (этого) ребенка,*

*ein Arbeiter: der Lohn eines Arbeiters – зарплата (одного) рабочего,*

*ein Kind: der Ball eines Kindes – мяч (одного) ребенка.*

Это еще один падеж – родительный (Genitiv). В русском он отвечает на вопросы кого? – чего? – чей? (как бы: кто родитель? – чьи гены?). В немецком же в основном просто на вопрос чей? – wessen?

В мужском и среднем роде артикль меняется на des (определенный) или eines (неопределенный), а так же добавляется окончание -(e)s к существительному. При этом односложные, короткие, существительные предпочитают в Genitiv прибавлять более длинное окончание -es, а остальные прибавляют -s: desKindes, desArbeiters.

Слова, оканчивающиеся на ударный слог, также получают -es:

*Die Bedeutung dieses Erfolges – значение этого успеха.*

(Их как бы заносит по инерции, они не могут сразу затормозить на -s).

Женский род (die) опять, как и в Dativ, „меняет пол“ (der), а eine превращается в einer:

*die Frau: das Kleid der Frau – платье (этой) женщины,*

*eine Frau: das Kleid einer Frau – платье (одной) женщины.*

На конце существительного женского рода, как видите, нет никакого -s.

Множественное число в Genitiv поступает так же, как женский род, то есть меняет die на der (в отличие от Dativ: denKindern – детям):

*die Kinder der Frauen – дети (этих) женщин,*

*die Bälle der Kinder – мячи (этих) детей.*

А как сказать: (одни какие-то) платья (одних каких-то) женщин?

Перед нами два слова: Kleider, Frauen. Артиклей у нас нет, так как во множественном числе неопределенность выражается отсутствием артикля. Чем же нам связать эти два слова, если не артиклем? Можно пустить в ход предлог von (от):

*KleidervonFrauen – платья женщин.*

Это выход. Только нужно помнить, что после предлога von полагается Dativ (о предлогах речь еще впереди).

Поэтому:

*Bälle von Kindern* – мячи детей.

Если есть прилагательное, то эти два слова можно связать прилагательным:  
*Kleider schöner Frauen* – платья красивых женщин.

Прилагательное при этом поработает за артикль, примет его окончание.

По-русски мы говорим: литр воды, три рюмки вина и используем при этом родительный падеж (чего?).

Немцы в подобных случаях (при указании количества) оставляют всё в исходном, именительном падеже (Nominativ): einLiterWasser, dreiGlasWein.

Личное имя в Genitiv может стоять как до определяемого слова, так и после. Если до, то артикль не нужен: имя его „вытесняет“:

*Schillers Dramen, die Dramen Schillers (die Dramen von Schiller);*

*die Teilung Deutschlands (разделение Германии), Schwedens Königin (королева Швеции).*

А что делать с такими именами, как, например, Thomas? Ведь к ним не присоединишь -s? Есть два выхода: либо поставить апостроф, либо использовать предлог von (от):

*Thomas' Fahrrad = das Fahrrad von Thomas (велосипед...),*

*Fritz' Leistungen = die Leistungen von Fritz (успехи, достижения...).*

Есть правда, еще один выход, но он уже несколько устарел: FritzensLeistungen.

Если у имени есть свой артикль, то оно не нуждается в -s (артикль и так указывает на принадлежность):

*die Krankheit des kleinen Stefan* – болезнь маленького Стефана,

*die Rede des Herrn Meier* – речь господина Мейера.

Genitiv иногда употребляется не для выражения принадлежности, а для выражения обстоятельства времени, места или образа действия, т. е. отдельно, сам по себе:

*Er kommt des Weges* – Он идет этой дорогой, навстречу.

*Eines Tages* – однажды.

*Ersatz gesenkten Kopfes* – Он сидел с опущенной головой. (Впрочем, это малоупотребительно в современном языке, звучит подчеркнуто литературно).

Местоимение может не только замещать предмет или лицо, но и указывать на них, характеризовать их, иными словами, замещать признак: diesesBuch – эта книга, deinBuch – твоя книга...

Притяжательные (то есть выражающие принадлежность) местоимения в падежах в единственном числе ведут себя точно так же, как неопределенный артикль. Запомните: mein – как ein:

*Das ist ein/mein Freund.* – Это (один)/мой друг. (Не meiner!)

*Ich rufe einen/meinen Freund.* – Я (но)зову (одного)/моего друга.

*Ich bin einem/meinem Freund besonders dankbar.* – Я особенно благодарен (одному)/моему другу.

*Der Vorschlag eines/meines Freundes.* – Предложение (одного)/моего друга.

В немецком языке, как вы знаете, нет неопределенного артикля множественного числа. Поэтому во множественном числе притяжательные

местоимения подражают определенному артиклю множественного числа *die* (т. е. тоже оканчиваются на *-e*):

*Ich liebe die/meine Töchter.* – Я люблю моих дочерей. (Обратите внимание: не своих! Немцы в этом случае точнее русских.)

*Was schicke ich den/meinen Töchtern?* – Что я пошлю моим дочерям?

*Die Freunde der/meiner Töchter gefallen mir nicht besonders.* – Друзья моих дочерей мне не особенно нравятся.

### **Dativ**

Представьте себе, что скоро Новый год и вы составляете список: кому что подарить. Для этого понадобится уже другой, дательный (даю кому?) падеж – *Dativ*.

Итак, вот проблема: *Wemschenkeichwas?* – Кому я подарю что?

*Der Vater: dem Vater (dem, ihm) schenke ich einen Krimi.* – Отцу (ему) – детектив.

*Die Mutter: der Mutter (der, ihr) schenke ich ein Bild.* – Матери (ей) – картину.

*Das Kind: dem Kind(e) (dem, ihm) schenke ich eine Puppe.* – Ребенку (ему) – куклу.

Если у вас несколько детей:

*Die Kinder: den Kindern (denen, ihnen) schenke ich Puppen.*

Как вы помните, в *Akkusativ* изменения происходили только в мужском роде. В *Dativ* изменения происходят везде – во всех родах и во множественном числе. Но ничего особо сложного в этом нет.

В мужском и среднем роде *Dativ* вообще похож на русский дательный – своим окончанием:

*Кому? – Wem? Ему – dem, ihm.*

Сравните с *Akkusativ*: *Wen? Den, ihn.* – Кого? Его.

Если же слово женского рода, то оно как бы меняет пол (возможно, так вам легче будет это запомнить): *die* превращается в *der*. Похоже изменяется и местоимение: *sie – ihr* (ей).

Если мы имеем дело с множественным числом, то артикль множественного числа *die* превратится в *den*, то есть будет выглядеть так же, как *Akkusativ* мужского рода. Кроме того, еще и само существительное получает добавку – окончание *-n*. По этой же логике образуется и местоимение: *denen, ihnen* (этим, им): *den+en, ihn+en*. И, соответственно, вежливая форма (из 3-го лица множественного числа): *Sie – Ihnen* (Вы – Вам). Например:

*WiegehtesIhnen?* – Как Вам живется? (Как поживаете?)

Но вы, наверное, чувствуете: что-то уж много всего. Поэтому для множественного числа лучше просто запомнить образец: *denKindern* – детям. (Или так: все оканчивается на *-n*).

Продолжим список подарков для вашей большой семьи:

*die Brüder – den Brüdern* (братьям),

*dieSchwestern – denSchwestern* (сестрам, здесь *-n* уже было в исходной форме),

*die Söhne – den Söhnen* (сыновьям)...

Вот только если слово имеет английское множественное число (на -s), то ему неловко присоединять немецкое окончание -n: denKrimis – детективам (книгам).

До сих пор все примеры были с определенным артиклем. Если артикль неопределенный, то всё аналогично, те же окончания:

einemMann – одному мужчине, einemKind – ребенку, einerFrau – женщине.

Во множественном числе, как вы уже знаете, нет определенного артикля. Поэтому здесь будет просто: Kindern – детям.

Остается заметить, что иногда можно встретить старую форму Dativ для мужского и среднего рода – с окончанием -e: demKinde. Она характерна в основном для односложных, исконно немецких существительных (при этом на сегодняшний день актуальнее форма без окончания).

Dativ остальных личных местоимений запомните в примерах:

*GibmirbitteGeld!* – *Дай мне, пожалуйста, денег!*

*Ichgebedirnichts.* – *Я тебе ничего не дам.*

Вы помните, что в Akkusativ было, соответственно, mich – dich. А вот нас и нам, вас и вам по-немецки звучат одинаково: uns (нас, нам), euch (вас, вам):

*Helftuns!* – *Помогите нам!*

*Wirkönneneuchnichthelfen.* – *Мы не можем вам помочь.*

### **Akkusativ**

Сравним два русских предложения:

*Машина свернула за угол.*

*Я заметил эту машину.*

В первом случае действующим лицом является машина. Слово машина стоит в именительном падеже (кто? что?), так как здесь называется, именуется деятель. Во втором случае машина из деятеля превращается в объект (здесь – наблюдения). Это так называемый винительный падеж (виню, обвиняю кого? что?).

Машина превращается в машину, то есть меняет окончание.

Посмотрим теперь, что в подобной ситуации происходит в немецком:

*DerZuggehtumhalbzwölf.* – *Поезд отправляется в половине двенадцатого.*

*IchnehmedenZug.* – *Дословно: возьму этот поезд.*

Как видите, в отличие от русского языка здесь изменилось не окончание, а артикль. DerZug – в именительном падеже (Nominativ), denZug – в винительном падеже (Akkusativ). В именительном падеже слова отвечают на вопросы кто? что? (wer? was?), а в винительном – на вопросы кого? что? (wen? was?). Но, когда вы говорите по-немецки, вам уже некогда контролировать себя вопросами. Поэтому легче ориентироваться на то, что представляет данное слово: деятеля или объект действия. Если объект действия – то Akkusativ. Просто представьте себе стрелочку (—>) – и не ошибетесь. Причем объект действия должен быть без предлога, так как предлог, как и в русском, всё меняет. Сравните: Сделал работу. Справился с работой. Иными словами, стрелочка должна выводить прямо на объект.

До сих пор мы имели дело с мужским родом, где артикль der изменился на den. Понаблюдаем теперь, что происходит в остальных родах и во множественном числе:

*Средний род (n): IchnehmedasTaxi. – Я возьму (это) такси.*

*Женский род (f): IchnehmedieStraßenbahn. – Я возьму (этом) трамвай.*

*Множественное число (pl): IchnehmedieBriefmarken. – Я возьму (эти) марки.*

Как видите, ничего не происходит. Akkusativ никак не изменяет существительные среднего и женского рода, не влияет он и на множественное число.

Поэтому нужно запомнить: Akkusativ – это только для мужского рода, только der на den!

А если артикль неопределенный?

*IchtrinkeeineMilch, einBierundeinenWein. – Я выпью молоко, пиво и вино.*

(Пойду на такой риск ради грамматики.) Где здесь слово мужского рода? Правильно, der (ein) Wein. В Akkusativein перешел в einen, добавив -en.

Значит, der → den, ein → einen (kein → keinen, mein → meinen). Всё на -en.

Обратите внимание на то, что после выражения esgibt (имеется, есть) нужно употребить Akkusativ (по той простой причине, что дословно это выражение переводится оно дает ... кого? что?):

*EsgibthiereinenBiergarten. – Здесь есть биргартен („пивной сад“: пивная под деревьями).*

*Для выражения отрезка времени также употребляется Akkusativ:*

*Ich war dort den ganzen Tag. – Я был там весь („целый“) день.*

*IchgehejedenTagdorthin. – Я хожу туда каждый день.*

Имя существительное может быть заменено на местоимение („вместо имени“), когда и так понятно, о ком или о чем идет речь.

*IchkennedenMann. – Я знаю этого мужчину.*

*Ichkenneihn. – Я знаю его.*

Здесь у нас Akkusativ – и мужской род. Так же, как der меняется на den, местоимение er (он) меняется на ihn (его). Это нетрудно запомнить, так как везде -r переходит в -n.

Но можно и не употреблять специальных местоимений (er, ihn), можно просто оставить определенный артикль – и будет то же самое, только чуть фамильярнее:

*Ichkenneden. – Я знаю его (этого). Der ist mein Freund. – Он мой друг.*

В остальных родах (sie – она, es – оно) и во множественном числе (sie – они) изменений не происходит. Akkusativ = Nominativ. То есть, дословно, говорится:

*Я знаю она, я знаю оно, я знаю они.*

Например:

*Ichkenne die Frau, ichkenne die (sie). – Я знаю эту женщину, я знаю ее.*

*Ichkenne das Buch, ichkenne das (es). – Я знаю эту книгу.*

*Ichkenne die Bücher, ichkenne die (sie). – Я знаю эти книги, я знаю их.*

*Ichkenne Sie. – Я Вас знаю.*

Вежливая форма Sie в немецком берется не из вы, а из они. То есть, вежливо к Вам обращаясь, говорят: Я знаю Они.

Что касается других, так называемых личных местоимений (обозначающих лица) в Nominativ и в Akkusativ, то их лучше всего запомнить в примерах:

*Ich liebe dich. – Я люблю тебя.*

*Liebst du mich? – Ты меня любишь?*

*Seht ihr uns? – Вы нас видите? (Ihr – это когда с каждым из собеседников на ты.)*

*Wir sehen euch. – Мы вас видим.*

**1. Поставьте данные в скобках слова в правильную грамматическую форму.**

a) Gemäß (diese Vereinbarung) werden die Ausrüstungen im Oktober geliefert. – В соответствии с данным соглашением оборудование будет поставлено в октябре.

b) Hinter (unsere Garage) gibt es einen Kinderspielplatz. – За нашим гаражом есть детская игровая площадка.

c) Jenseits (die Autobahn) gibt es viele Seen. – По ту сторону автомагистрали есть много озер.

d) In Übereinstimmung mit (eure Wünsche) werden wir morgen eine Busfahrt in die Berge organisieren. – В соответствии с вашими пожеланиями мы организуем завтра поездку в горы.

e) Die Kinder konnten auch längs (dieser Weg) spazieren gehen. – Дети могли пойти прогуляться и вдоль этой дороги.

f) Wir treffen unsere endgültige Entscheidung unabhängig von (Ihr Angebot). – Мы примем окончательно решение независимо от Вашего коммерческого предложения.

g) Meine Eltern fahren nach (das traumhaft schöne Paris). – Мои родители едут в сказочно красивый Париж.

h) Unsere Vorräte an (Kartoffeln und Zwiebeln) sind ausreichend. – Наши запасы картофеля и репчатого лука достаточны.

i) Seine Sehnsucht nach (seiner frühgestorbenen Frau) ist unermesslich. – Его тоска по его так рано умершей жене безмерна.

j) Ungeachtet (das gute Wetter) wollte Ernst auf Land nicht fahren. – Несмотря на хорошую погоду, Эрнст не хотел ехать за город.

k) Dank (unsere Vorschläge) hat der Firmenchef einen richtigen Partner gewählt. – Благодаря нашим предложениям руководитель компании выбрал правильного партнера.

l) Sie danken (alle Anwesenden) für eine Unterstützung. – Они благодарят всех присутствующих за такую поддержку.

m) Die Bitte deiner Kinder um (ein neues Fahrrad) muss so schnell wie möglich erfüllt werden. – Просьба твоих детей относительно нового велосипеда должна быть выполнена как можно быстрее.

n) Im Hinblick auf (eure Errungenschaften) wird der Schuldirektor den Sportsaal renovieren. – Учитывая ваши достижения, директор школы отремонтирует спортивный зал.

### Склонение прилагательных

По-русски мы говорим: *Я вижу толстого мальчика*. Падеж изменил и слово толстый, и слово мальчик, причем даже по-разному, с разными

окончаниями. И в немецком языке под влиянием падежа изменяются не только существительные, но и прилагательные (то есть слова, которые характеризуют существительные – прилагаются к ним).

**Запомните три правила изменения прилагательных.**

**Первое:**

*einguter Wagen* – одна хорошая машина,

*dergute Wagen* – эта хорошая машина.

После неопределенного артикля прилагательное принимает окончание определенного артикля. После определенного артикля прилагательное „отдыхает“, ему уже не нужно показывать мужской род, „работать“. Когда прилагательное отдыхает, оно просто оканчивается на -е. Работает же определенный артикль. В общем, где-нибудь в одном месте должен вылезти мужской род в виде -г, то есть в виде окончания определенного артикля – или в самом артикле, или в прилагательном. Так же и для остальных родов:

*einneues Hotel* – одна новая гостиница,

*dasneue Hotel* – эта новая гостиница;

*eineschöne Musik* – прекрасная музыка,

*dieschöne Musik* – эта прекрасная музыка.

В женском роде и вылезать нечему, так как определенный артикль (*die*) оканчивается на -е (как и отдыхающее прилагательное).

Сокращенно это правило можно запомнить так:

или *der gute Wagen* – или *ein guter Wagen*.

Если прилагательных два или больше, то работают все (чтобы никому не было обидно):

*Eingutesneues Hotel* – хорошая новая гостиница.

*Es war ein trüber, regnerischer, kalter Tag.* – Это был пасмурный, дождливый, холодный день.

**Второе правило:**

*gute Wagen* – какие-то хорошие машины,

*dieguten Wagen* – те самые хорошие машины.

Это правило имеет отношение только ко множественному числу и никак не связано с первым. Если мы имеем дело с какими-то, с неопределенными, неконкретными машинами, то прилагательное будет оканчиваться на -е. Если машины вполне конкретные, то прилагательное оканчивается на -ен.

При этом их конкретность должна быть подчеркнута каким-либо словом (эти, такие, мои, все... – за исключением количественного числительного):

*diese (эти) guten Wagen,*

*meine(mou) guten Wagen,*

*solche (такие) guten Wagen,*

*beide (оба) guten Wagen,*

*alle (все) guten Wagen...*

(Но: *3 gute Wagen.*)

*A вот неконкретные, неопределенные машины:*

*viele (многие) gute Wagen,*

*einige (некоторые) gute Wagen...*

**К этому правилу есть исключения:**

*manche (некоторые) guten Wagen,*

*keine guten (нехорошие) Wagen,  
welche (какие) gutenWagen.  
(Здесь нет идеи конкретности.)*

На самом деле запомнить нужно лишь manchegutenWagen, так как keine для запоминания этого правила можно привязать к meine, а welche – к solche (какие – такие): keine – как meine, welche – как solche.

**Третье правило:** если изменился (под влиянием падежа) артикль (или стоящее вместо него местоимение), то прилагательное оканчивается на -en. Как изменился – неважно, лишь бы изменился:

*derguteFreund – хороший друг,  
mit dem (или meinem) guten Freund – с моим хорошим другом;  
eine schöne Frau – красивая женщина,  
der Kuss einer schönen Frau – поцелуй красивой женщины.*

А как нам быть с неопределенным множественным числом, ведь там вообще нет артикля: kleineKinder(маленькие дети)? В Dativ, если бы артикль был, он бы изменился: kleinenKindern – детям (по образцу denKindern). Про Dativ множественного числа мы помним: всё на – (e)n! А в Genitiv, как вы помните, мы используем прилагательное, чтобы связать два слова:

*PuppenkleinerKinder – куклы маленьких детей (неопределенных).*

Сравните:

*PuppenderkleinenKinder – куклы тех (самых) маленьких детей (определенных).*

**1. Переведите данные ниже предложения, обращая внимание на перевод прилагательных**

- a) Barbara hat warme Kuchen auf den Tisch im Wohnzimmer gestellt.
- b) Seine Kollege haben alle letzten Versuche unter den falschen Bedingungen durchgeführt.
- c) Moderne Technologien machen unser Leben einfacher und interessanter.
- d) Der dunkelrote Sportwagen wurde zu einem günstigen Preis verkauft.
- e) Anna hat zu ihrem gelben Kleid eine graue Tasche und gelbe Schuhe gewählt.
- f) Kleine Kinder müssen nach dem Mittagessen unbedingt ein paar Stunden schlafen.
- g) Du hast so schmutzige Füße, dass du deine neuen Schuhe nicht anziehen darfst!
- h) Dieses kleine Vöglein kann nicht fliegen.
- i) Alle vorhandenen Äpfel hat er unter seinen neuen Freunden verteilt.
- j) Die interessantesten Artikel werden übermorgen besprochen.
- k) Die unreifen Tomaten müssen im dunklen Raum gelagert werden.
- l) Für dieses Gericht braucht sie grüne Bohnen, rote und gelbe Paprika, kleine Zucchini, reife Tomaten und frische Petersilie.
- m) Auf einer großen Wiese hat der Junge viele schöne Schmetterlinge gesehen.
- n) Moderne Gasherde verfügen über viele interessante und nützliche Funktionen.

### **Степени сравнения**

С помощью прилагательного можно не только характеризовать что-либо, но и сравнивать:

*Meine Wohnung ist ebenso klein wie Ihre.* – Моя квартира так же мала, как Ваша.

Это положительная степень сравнения (Positiv)– прилагательное здесь остается в своей основной форме, не изменяется. А вот сравнительная степень (Komparativ):

*Deine Wohnung ist kleiner als meine (Wohnung).* – Твоя квартира меньше моей (чем моя).

Сравнительная степень прилагательного образуется прибавлением -er. Обратите также внимание на слово als (чем).

При этом большая часть коротких (состоящих из одного слова) прилагательных (а также двусложное прилагательное gesund – здоровый) принимает перегласовку – Umlaut:

*Es ist kalt.* – Холодно.

*In Sibirien ist es viel kälter als in Afrika.* – В Сибири гораздо (много) холоднее, чем в Африке.

*Er ist (viel) zu dumm.* – Он слишком глуп.

*Dümmere, als die Polizei erlaubt.* – Глупее, чем разрешено полицией (поговорка).

В некоторых случаях вместо als употребляется более старое слово denn (с тем же значением). Например, в определенных, уже устоявшихся, привычных речевых оборотах, а также для того, чтобы избежать двух als подряд:

*Sie war schöner denn je.* – Она была прекрасней, чем когда-либо.

*Er war als Geschäftsmann erfolgreicher denn als Künstler.* – Он был более преуспевающим (дословно: богат успехом) в качестве делового человека, чем в качестве художника (в широком смысле: в качестве человека искусства).

Кроме сравнительной, прилагательное имеет и превосходную степень (Superlativ):

*Sie ist das schönste Mädchen.* – Она самая красивая девушка.

*Dieses Mädchen ist das schönste.* – Эта девушка – самая красивая.

*Dieses Mädchen ist am schönsten.* – Эта девушка красивее всех.

*Am schönsten ist es hier abends.* – Красивее всего здесь вечерами.

Здесь обязателен определенный артикль, так как мы имеем дело с чем-то единственным в своем роде, а значит, конкретным, определенным.

Те же прилагательные, которые получали Umlaut в сравнительной степени, получают его и в превосходной:

*Cornelia hat lange Haare.* – У Корнелии длинные волосы.

*Aber Anna hat noch längere Haare.* – Но у Анны еще более длинные волосы.

*Die längsten Haare hat Claudia.* – Самые длинные волосы у Клавдии.

Есть несколько прилагательных, у которых степени сравнения представляют собой вообще другие слова. Их нужно запомнить:

*gut – besser – am besten* (хорошо – лучше – лучше всего, всех),

*viel – mehr – am meisten* (много – больше – больше всего, всех).

А также наречия (несклоняющиеся характеризующие слова):

*wenig – minder – am mindesten* (мало – меньше – меньше всего),

*gern – lieber – am liebsten (охотно – охотнее – охотнее всего),  
bald – eher – am ehesten (скоро – скорее – скорее всего).*

**1. Поставьте прилагательное в требующуюся степень сравнения:**

- a) (hoch) Gebäude der Welt befindet sich in der ( schön) Stadt Dubai. (Самое высокое здание в мире находится в красивом городе Дубай.)
- b) Das Haus, wo mein Mitschüler wohnt, ist \_\_\_ (hoch), als mein Haus. (Дом, в котором живет мой одноклассник, выше, чем мой дом.)
- c) (klug) Junge in der Klasse bekam eine (gut) Note. (Самый умный мальчик в классе получил хорошую оценку.)
- d) \_\_\_ (gut) Lehrerin in der Schule ist unsere Klassenleiterin. (Самая лучшая учительница в школе – наша классная руководительница.)
- e) Dieser (hoch) Mann ist (dick), als mein Vater. (Этот высокий мужчина полнее, чем мой папа.)
- f) Dieser Supermarkt ist \_\_\_ (groß), als jenes Geschäft. (Этот супермаркет больше, чем тот магазин.)
- g) Dieses (nett) Mädchen ist meine (gut) Freundin. (Эта милая девочка моя самая лучшая подруга.)
- h) Das Geschenk meiner Schwester ist \_\_\_ (gut), als mein Geschenk. (Подарок моей сестры лучше, чем мой.)
- i) Dieser Fluss ist \_\_\_ (tief) in dieser Gegend. (Эта река самая глубокая в этом районе.)
- j). Dieser Junge ist \_\_\_ (stark), als sein Freund. (Этот мальчик сильнее, чем его друг.)

### Порядковые числительные

Порядковые числительные (т. е. отвечающие на вопрос *Der/die/das wievielte?* – который/которая/которое по счету?) подчиняются тем же трем правилам, что и прилагательные:

*der erste Mann – первый муж,  
die zweite Frau – вторая жена,  
das dritte Kind – третий ребенок,  
mit dem vierten Mann – с четвертым мужем,  
im fünften Stock – на пятом этаже,  
zum siebten Mal – в седьмой раз.*

Формы *erste* и *dritte* нужно запомнить просто как отдельные слова; обратите внимание также на формы *siebte/siebente* и *achte* (с одним *t*), остальные же порядковые числительные образуются с помощью суффикса *-te* до 19, *-ste* с 20:

*Der wievielte ist heute? – Какое сегодня число?*

*Heute ist der einunddreißigste März. – Сегодня 31 марта.*

*Ich habe meinen Geburtstag am 31. (einunddreißigsten) März. – Мой день рождения – 31 марта.*

При письменном указании даты:

*Hamburg, den 17. April 1999 (den siebzehnten April).*

*Die Veranstaltung findet am Freitag, dem/den 13. April, statt. – Мероприятие состоится в пятницу 13 апреля.*

Обратите внимание на точку после цифры: она указывает на то, что это именно порядковое числительное, а не просто количественное. Порядковые числительные употребляются с определенным артиклем (если уж, например, третий, то это, конечно, нечто определенное, конкретное). Или с притяжательным местоимением:

*ihrersterMann – ее первый муж.*

При отдельном назывании даты, например, в заголовках, порядковое числительное обходится без определенного артикля:

*28. (achtundzwanzigster) August 1749 – J.W. Goethegeboren. – Родился И.В. Гёте.*

## Глагол в настоящем времени (Präsens)

До сих пор мы в основном говорили о именах, то есть о словах, называющих или характеризующих что-либо (а также о словах, их сопровождающих: артиклях, предлогах, местоимениях). Теперь поговорим о глаголе, перейдем к действию. Чтобы показать, кто именно действует, глагол изменяется по лицам, прибавляя личные окончания к корню (к неизменяемой части). Есть у него и исходная, нейтральная, неопределенная форма – Infinitiv: trinken – пить.

Для обозначения действия в настоящем или будущем времени используется временная форма Präsens. При изменении глагола по лицам к основе глагола добавляются личные окончания. Ряд глаголов проявляет при спряжении в презенсе некоторые особенности.

### 1. Слабые глаголы

Большинство глаголов в немецком языке - слабые. При их спряжении в настоящем времени к основе глагола добавляются личные окончания (см. **fragen** - спрашивать).

• Если основа глагола (слабого или сильного, не изменяющего корневого гласного) оканчивается на **d, t** или сочетание согласных **chn, ffn, dm, gn, tm** (напр., antworten, bilden, zeichnen), то между основой глагола и личным окончанием вставляется гласный **e**.

• Если основа глагола (слабого или сильного) заканчивается на **s, ss, ß, z, tz** (напр., grüßen, heißen, lesen, sitzen), то во 2 лице единственного числа **s** в окончании выпадает, и глаголы получают окончание **-t**.

		fragen antworten grüßen			
ich	я	-e	frage	antworte	grüße
du	ты	-st	fragst	antwortest	grüßt

<b>er/sie/es</b>	<i>он/она/оно</i>	<b>-t</b>	fragt	antwortet	grüßt
<b>wir</b>	<i>мы</i>	<b>-en</b>	fragen	antworten	grüßen
<b>ihr</b>	<i>вы</i>	<b>-t</b>	fragt	antwortet	grüßt
<b>sie / Sie</b>	<i>они / Вы</i>	<b>-en</b>	fragen	antworten	grüßen

• Обратите внимание, что форма глагола при вежливом обращении (местоимение **Вы**) в немецком языке совпадает с 3 лицом множественного числа.

## 2. Сильные глаголы

а) Сильные глаголы во 2-м и 3-м лице единственного числа изменяют корневую гласную:

- **a, au, o** получают умлаут (напр., fahren, laufen, halten),
- гласный **e** переходит в **i** или **ie** (geben, lesen).

б) У сильных глаголов с изменяемой корневой гласной, основа которых заканчивается на **-t**, во 2-м и 3-м лице единственного числа соединительный гласный **e** не добавляется, в 3-м лице также не добавляется окончание (напр., halten - du hältst, er hält), а во втором лице множественного числа (где корневой гласный не изменяется) они, как и слабые глаголы, получают соединительный **e** (ihr haltet.)

			<b>geben fahren laufen lesen halten</b>				
<b>ich</b>	<i>я</i>	<b>-e</b>	gebe	fahre	laufe	lese	halte
<b>du</b>	<i>ты</i>	<b>(e/i, a/a) -st</b>	gibst	fährst	läufst	liest	hältst
<b>er/sie/es</b>	<i>он/она/оно</i>	<b>(e/i, a/a) -t</b>	gibt	fährt	läuft	liest	hält
<b>wir</b>	<i>мы</i>	<b>-en</b>	geben	fahren	laufen	lesen	halten
<b>ihr</b>	<i>вы</i>	<b>-(e)t</b>	gebt	fahrt	lauft	lest	haltet
<b>sie / Sie</b>	<i>они / Вы</i>	<b>-en</b>	geben	fahren	laufen	lesen	halten

## 3. Неправильные глаголы

Вспомогательные глаголы sein (быть), haben (иметь), werden (становиться) по своим морфологическим особенностям относятся к неправильным глаголам, которые при спряжении в презенсе проявляют отклонение от общего правила.

			<b>sein haben werden</b>		
<b>ich</b>	<i>я</i>		bin	habe	werde
<b>du</b>	<i>ты</i>		bist	hast	wirst
<b>er/sie/es</b>	<i>он/она/оно</i>		ist	hat	wird
<b>wir</b>	<i>мы</i>		sind	haben	werden
<b>ihr</b>	<i>вы</i>		seid	habt	werdet

#### 4. Модальные глаголы и глагол "wissen"

Модальные глаголы и глагол "wissen" входят в группу так называемых глаголов Präterito-Präsentia. Историческое развитие этих глаголов привело к тому, что их спряжение в настоящем времени (Präsens) совпадает со спряжением сильных глаголов в прошедшем времени Präteritum: модальные глаголы изменяют корневой гласный в единственном числе (кроме **sollen**), и в 1-м и 3-м лице единственного числа не имеют окончаний.

		können	dürfen	müssen	sollen	wollen	mögen	wissen
<b>ich</b>	-	kann	darf	muss	soll	will	mag/möchte	weiß
<b>du</b>	-st	kannst	darfst	musst	sollst	willst	magst/möchtest	weißt
<b>er/sie/es</b>	-	kann	darf	muss	soll	will	mag/möchte	weiß
<b>wir</b>	-en	können	dürfen	müssen	sollen	wollen	mögen/möchten	wissen
<b>ihr</b>	-t	könnt	dürft	müsst	sollt	wollt	mögt/möchtet	wisst
<b>sie / Sie</b>	-en	können	dürfen	müssen	sollen	wollen	mögen/möchten	wissen

1. *Поставьте глаголы в скобках в правильную форму настоящего времени (Präsens).*

1. Er (zeigen) ihr den Weg. 2. Ich (zeigen) dir das Buch. 3. Die Schüler (schreiben) heute einen Aufsatz. 4. Der Lehrer (schreiben) an die Tafel drei Themen. 5. Martin (schenken) mir Rosen und ich (stellen) sie in die Vase. 6. Und wie (heißen) eure Katze? 7. Ihr (sitzen) zu Hause. 8. Die ersten Schulen in Deutschland (sein) die Domschulen. 9. Der Schriftsteller (widmen) sein Buch der Jugend. 10. Ich (wollen) mit dir ins Kino gehen. 11. Als Mama (erfahren), dass wir uns (wiedersehen), (reagieren) sie völlig unerwartet. 12. Was für einen Beruf (erlernen) Sie? 13. Es (sien) eigentlich sehr schwer, eine Fremgesprache zu (studieren). 14. (Mitkommen) du, oder (bleiben) du zu Hause (hocken)? 15. Mein Bruder (können) Fußball spielen. 16. Wieviel Stunden (haben) du am Mittwoch? 17. Wo (sich erholen) deine Eltern? 18. Wir (sich freuen) auf die Ferien. 19. Otto, (sich anziehen) schneller! 20. Sie (malen) ausgezeichnet! 21. Sie (wollen) uns nur (erschrecken)!

#### Образование и употребление прошедшего времени

Для обозначения действия в прошедшем времени используются претерит (имперфект), перфект и плюсквамперфект.

## Präteritum

Претерит (прошедшее повествовательное) употребляется в связном повествовании в форме рассказа, литературного произведения о действиях, происходивших в прошлом.

Глаголы *haben*, *sein* и модальные глаголы и в разговорной речи употребляются преимущественно в претерите.

### *Спряжение глаголов в претерите*

Временная форма Präteritum образуется от второй основной формы глагола, также называемой Präteritum (или Imperfekt) с добавлением личных окончаний, как в презенте, кроме 1-го и 3-го лица единственного числа.

**В 1-м и 3-м лице единственного числа в претерите глаголы не имеют личных окончаний.**

		слабые	сильные	модальные	вспомогательные		
		(machen)	(nehmen)	(können)	(haben)	(sein)	(werden)
<b>ich</b>	-	machte	nahm	konnte	hatte	war	wurde
<b>du</b>	<b>-st</b>	machte- <b>st</b>	nahm- <b>st</b>	konnte- <b>st</b>	hatte- <b>st</b>	war- <b>st</b>	wurde- <b>st</b>
<b>er/sie/es</b>	-	machte	nahm	konnte	hatte	war	wurde
<b>wir</b>	<b>-(e)n</b>	machte- <b>n</b>	nahm- <b>en</b>	konnte- <b>n</b>	hatte- <b>n</b>	war- <b>en</b>	wurde- <b>n</b>
<b>ihr</b>	<b>-t</b>	machte- <b>t</b>	nahm- <b>t</b>	konnte- <b>t</b>	hatte- <b>t</b>	war- <b>t</b>	wurde- <b>t</b>
<b>sie/Sie</b>	<b>-(e)n</b>	machte- <b>n</b>	nahm- <b>en</b>	konnte- <b>n</b>	hatte- <b>n</b>	war- <b>en</b>	wurde- <b>n</b>

## Perfekt

Перфект (прошедшее разговорное) образуется из вспомогательного глагола *haben* или *sein*, стоящего в соответствующем лице презенса, и партиципа II основного глагола:

Перфект = *haben/sein* (презентс) + партицип II

### *Спряжение глаголов в перфекте*

ich <b>habe</b> gearbeitet	ich <b>bin</b> gekommen
du <b>hast</b> gearbeitet	du <b>bist</b> gekommen
er <b>hat</b> gearbeitet	er <b>ist</b> gekommen
wir <b>haben</b> gearbeitet	wir <b>sind</b> gekommen
ihr <b>habt</b> gearbeitet	ihr <b>seid</b> gekommen
sie <b>haben</b> gearbeitet	sie <b>sind</b> gekommen

1. Перфект выражает действие в прошедшем времени, связанное с настоящим временем (актуальное для настоящего, либо настоящее является результатом этого действия), поэтому он используется обычно в диалогах, разговорной речи. При сочетании с другим глаголом в настоящем времени глагол в перфекте означает предшествование, например:

Ich habe gestern meinen Freund besucht.	- Я навеситил вчера моего друга.
Er ist zu Fuß gegangen.	- Он пошел пешком.
Dieser Student hat sich auf den Unterricht vorbereitet und jetzt antwortet er sehr gut.	- Этот студент подготовился к занятию, и сейчас он отвечает очень хорошо.

Выбор вспомогательного глагола зависит от значения основного глагола.

• С глаголом **haben** в перфекте (и плюсквамперфекте) спрягаются следующие глаголы:

1. переходные глаголы\*: lesen vt, verstehen, vt и др.
2. непереходные глаголы, не обозначающие движения: liegen, arbeiten и др.
3. возвратные глаголы: sich freuen, sich interessieren и др.
4. модальные глаголы
5. безличные глаголы: es regnet - es hat geregnet (шел дождь)

• С глаголом **sein** спрягаются:

1. непереходные глаголы, обозначающие движение (перемещение) - gehen, kommen, fahren и др.
2. непереходные глаголы, обозначающие изменение состояния - erwachen (просыпаться), entstehen (возникать) и др.
3. глаголы: sein, werden, bleiben, begegnen, geschehen, passieren (происходить, случаться), gelingen (удаваться)

2. Перфект также может использоваться для обозначения завершенного действия, предшествующего другому действию в будущем времени. В этом значении он выступает синонимом футура II.

### Plusquamperfekt

Плюсквамперфект образуется из претерита вспомогательных глаголов haben или sein и партиципа II основного глагола. Выбор вспомогательного глагола осуществляется как в перфекте.

Плюсквамперфект = haben/sein (претерит) + партицип II

#### Спряжение глаголов в плюсквамперфекте

ich <b>hatte</b> gearbeitet	ich <b>war</b> gekommen
du <b>hattest</b> gearbeitet	du <b>warst</b> gekommen
er <b>hatte</b> gearbeitet	er <b>war</b> gekommen
wir <b>hatten</b> gearbeitet	wir <b>waren</b> gekommen
ihr <b>hattet</b> gearbeitet	ihr <b>wart</b> gekommen
sie <b>hatten</b> gearbeitet	sie <b>waren</b> gekommen

Плюсквамперфект (предпрошедшее время) обозначает законченное действие, предшествующее другому действию в прошедшем времени, при этом

второе действие выражается в претерите. Плюсquamперфект обычно употребляется, если естественная последовательность действий при изложении в речи нарушается, т.е. сначала называется более позднее, а потом более раннее действие. Часто плюсquamперфект используется в придаточных предложениях времени с союзами **nachdem, als**:

Meine Freundin **wollte** nicht ins Kino gehen. Sie **hatte** sich diesen Film schon **angesehen**.

Моя подруга не хотела идти в кино. Она уже смотрела этот фильм.

Nachdem (Als) er das Haus seiner Eltern **verlassen hatte**, **wohnte** er einige Zeit allein.

После того как он покинул дом своих родителей, он некоторое время жил один.

**1. Образуйте от следующих глаголов формы Präteritum, Perfekt и Plusquamperfekt, предварительно переведя их на немецкий язык.**

1. знать 2. учить 3. посылать 4. закрывать (дверь) 5. помогать 6. становиться 7. забывать 8. вспоминать 9. мочь 10. иметь 11. оставлять (покидать) 12. узнавать 13. проникать 14. готовить (еду) 15. бить 16. рисовать 17. воспитывать 18. заканчивать 19. рассказывать 20. хотеть 21. одеваться 22. ездить верхом 23. продолжать.

**2. Проспрягайте следующие глаголы в Präteritum, Perfekt и Plusquamperfekt.**

1. wissen 2. sein 3. kaufen 4. halten 5. bekommen 6. haben 7. bedeuten 8. gelten 9. werden 10. schimpfen 11. schwimmen 12. wollen 13. lassen 14. bitten 15. brennen 16. umbenennen 17. mögen 18. tragen 19. tun 20. arbeiten 21. essen 22. aufmachen.

**3. Поставьте сказуемое в следующих предложениях в Präteritum.**

1. Der Lehrer betritt das Klassenzimmer und die Schüler stehen auf. 2. Auf der Strasse läuft mein Freund und ich rufe ihm nach. 3. Martin denkt etwas und nennt dann fünf schwache Verben. 4. Die Touristen treffen sich am Nachmittag vor der Kirche. 5. Die Schüler schließen ihre Vokabelhefte auf und schreiben die Wörter hin. 6. Den Sommer verbringe ich im Dorf, dort fließt ein kleiner Fluss und ich fange dort gern Fische. 7. Mein Schwesterchen geht ins Bett und schläft bald ein. 8. Zum Theaterbesuch ziehen wir festliche Kleidung an. 9. Auf dem Lande oder im Wald genießt man frische Luft und Ruhe. 10. Es riecht im Garten nach Rosen. 11. Ich helfe die alte Dame und trage ihre Einkaufstasche nach Hause. 12. Der Zug aus Berlin hat eine Minute Verspätung. 13. Diese Schauspieler treten ausgezeichnet auf, und die Zuschauer rufen begeistert "Bravo" und klatschen Beifall. 14. In der Turnstunde rennen wir heute auch um die Wette. 15. In dieser Woche zieht meine Familie in die neue Wohnung ein. 16. Ich finde mein Tagebuch nicht, wahrscheinlich bleibt es zu Hause liegen. 17. Wir kommen in der Stadt spät am Abend an. 18. In diesem Museum befindet sich die große Sammlung von Bildern der russischen Maler.

## Образование и употребление будущего времени

### Futur I

Футур I (будущее время) образуется из презенса вспомогательного глагола **werden** (в соответствующем лице) и инфинитива I основного глагола.

Футур I = werden (презенс) + инфинитив I

#### Спряжение глаголов в футуре I

ich <b>werde</b> arbeiten	wir <b>werden</b> arbeiten
du <b>wirst</b> arbeiten	ihr <b>werdet</b> arbeiten
er <b>wird</b> arbeiten	sie <b>werden</b> arbeiten

1. Футур I обозначает действие в будущем времени:

Er **wird** (morgen) in der Bibliothek **arbeiten**.

Он будет (завтра) работать в библиотеке.

Для обозначения действия в будущем времени вместо футура часто употребляется презенс - если в предложении есть обстоятельства времени, указывающие на будущее время, например, bald (скоро), morgen (завтра), im nächsten Jahr (в следующем году) и т.п., или если из контекста понятно, что речь идет о будущем времени:

Ich komme bald. Я скоро приду.

2. Футур I может иметь также **модальное** значение предположения о действии в настоящем времени:

Er **wird** (jetzt) zu Hause **sein**. Вероятно, он (сейчас) дома.

### Futur II

Футур II употребляется редко. Он образуется из презенса вспомогательного глагола **werden** и инфинитива II основного глагола.

Футур II = werden (презенс) + инфинитив II

**Футур II имеет 2 значения:**

1. обозначает предшествующее действие в будущем времени (действие, которое завершится до определенного момента в будущем времени). В этом значении он часто заменяется перфектом (см. также придаточные времени)

2. модальное значение: выражает предположение о действии в прошедшем времени:

<p>1. Bis Montag <b>werden</b> wir den Vertrag <b>abgeschlossen haben</b>. (= Bis Montag <b>haben</b> wir den Vertrag <b>abgeschlossen</b>.)</p> <p>2. Sie <b>wird</b> (gestern) die Arbeit <b>beendet haben</b>.</p>	<p>До понедельника мы заключим договор.</p> <p>Вероятно, она (вчера) закончила работу.</p>
---	--

### Порядок слов

Исходный, нейтральный (без дополнительных оттенков смысла) порядок слов в утвердительном (не вопросительном и не в побудительном) немецком предложении – прямой, как и в русском: сначала указывается, кто делает – подлежащее, а потом что делает – сказуемое:

*Ich suche eine Wohnung.* – Я (подлежащее, деятель) ищу (сказуемое, действие) квартиру.

Однако, если вы о чем-либо спрашиваете, то порядок слов в немецком языке, в отличие от русского, должен измениться на обратный (подлежащее и сказуемое, деятель и действие меняются местами):

*Suchen Sie eine Wohnung?* – Вы ищете квартиру? (Дословно: Ищете Вы квартиру?)

*Was suchst du?* – Что ты ищешь? (Дословно: Что ищешь ты?)

Можно задать вопрос и следующим образом:

*Sie suchen eine Wohnung. Stimmt das? Nicht (wahr)? Oder?* – Вы ищете квартиру. Это так? Не правда ли? Или (как)?

То есть сначала утверждение, потом вопрос. Тогда порядок слов, конечно, не меняется. Иногда, в разговорном языке, добавочный вопрос может быть опущен:

*Sie suchen eine Wohnung?* (подразумевается: *Nicht wahr?*)

Спрашивающий в этом случае рассчитывает скорее на положительный ответ.

Подлежащее и сказуемое (деятель и действие) – главные члены предложения, его костяк. Если вы захотите поставить в начало предложения что-нибудь еще, какой-нибудь другой, второстепенный, член предложения, то порядок слов также изменится на обратный. Сравните:

*Ich gehe heute ins Kino.* – Я иду сегодня в кино.

*Heute gehe ich ins Kino.* – Сегодня иду я в кино.

*Ins Kino gehe ich heute.* – В кино иду я сегодня.

Обратите внимание: глагол в повествовательном предложении все время стоит на второй позиции – как якорь, вокруг которого плавают все остальное. (Но вторая позиция не означает, что это второе слово в предложении – смотрите последний пример.)

Если в предложении два глагола или составная глагольная форма, то спрягаемый (изменяющийся по лицам) элемент становится в начале (точнее, во

второй позиции), а неизменяющийся уходит на конец предложения. Образуется как бы такая глагольная рамка, внутри которой – всё остальное, начинка:

*Ich will heute ins Kino gehen.* – Я хочу сегодня пойти в кино.

*In diesem Club lernt er viele interessante Leute kennen.* – В этом клубе он знакомится со многими интересными людьми. (*kennenlernen*)

*Ich rufe Sie morgen an.* – Я позвоню Вам завтра. (*anrufen*)

*Sie hat den ganzen Tag nichts gemacht.* – Она целый день ничего не делала.

Кроме того, есть еще особый порядок слов – для придаточных предложений. Сравните:

*Er kommt heute spät nach Hause.* – Он сегодня поздно придет домой.

*Ich weiß, dass er heute spät nach Hause kommt.* – Я знаю, что он сегодня поздно домой придет.

Или:

*Ich weiß nicht, ob er heute nach Hause kommt.* – Я не знаю, придет ли он сегодня домой.

Здесь два предложения, разделенные запятой (у каждого свое подлежащее и свое сказуемое, то есть свой костяк, своя основа). Я знаю – главное предложение, второе предложение его дополняет, поясняет – является его придаточным предложением (Я знаю – что?...) Для придаточного предложения характерен особый порядок слов. Сначала идет слово, которое вводит придаточное предложение, которое и делает его придаточным. В наших примерах это слова *dass...* – что... и *ob ...*, соответствующее русскому ... ли .... Затем сразу идет подлежащее (деятель). Старайтесь произнести вводное слово и деятеля вместе, без паузы, чтобы не запутаться в порядке слов. Сказуемое же уходит на самый конец предложения. Всё остальное (второстепенные члены предложения – „начинка“) помещается в рамке между деятелем и действием. Получается что-то вроде сэндвича. Это только в придаточном предложении! Обычно же подлежащее и сказуемое не могут быть ничем разделены, они лишь вращаются вокруг друг друга (прямой и обратный порядок). По-немецки нельзя сказать: Я сегодня иду в кино, а можно лишь Я иду сегодня в кино или Сегодня иду я в кино.

И, наконец, придаточное предложение может стоять и в начале, до главного:

*Oberheute nach Hause kommt, weiß ich nicht.* – Придет ли он сегодня домой, я не знаю.

*Warum er heute spät nach Hause kommt, weiß ich nicht.* – Почему он сегодня поздно придет домой, я не знаю.

Сравните:

*Das weiß ich nicht.* – Этого я не знаю.

В главном предложении обратный порядок слов – по той причине, что впереди что-то стоит, что-то второстепенное. Этим второстепенным может быть как отдельное слово, так и целое придаточное предложение.

Обратите также внимание на то, как вопросительные слова превращаются в вводные слова придаточных предложений, и как меняется от этого порядок слов после них:

*Warum kommt er heute spät nach Hause?*

*Ich weiß nicht, warum er heute spät nach Hause kommt.*

Или:

*Wissen Sie, warum er heute spät nach Hause kommt?*

Если в придаточном предложении составная глагольная форма, то на конец предложения будет уходить ее самый важный, спрягаемый элемент:

*Ich glaube, dass er heute spät nach Hause kommen will.* – Я полагаю, что он сегодня поздно домой прийти хочет.

*Ich glaube, dass sie den ganzen Tag nichts gemacht hat.* – Я полагаю, что она целый день ничего не делала.

*Ich habe geglaubt, dass du mich heute anrufst.* – Я думал, что ты мне сегодня позвонишь.

Исключением из этого правила является двойной Infinitiv:

*Er hat heute spät nach Hause kommen wollen.* – > *Er sagt, dass er heute spät nach Hause hat kommen wollen.* – Он говорит, что хотел сегодня поздно прийти домой.

Как видите, здесь спрягаемая часть глагола встала не на конец, а перед двумя неопределенными формами – перед двойным Infinitiv. Аналогично:

*Der Geschäftsmann wird wohl sein Reiseziel nicht rechtzeitig erreichen können.* –  
> *Der Geschäftsmann regt sich auf, weil er sein Reiseziel wohl nicht rechtzeitig wird erreichen können.* – Бизнесмен волнуется, потому что он, видимо, не сможет достичь вовремя цели своего путешествия (т. е. не сможет приехать вовремя).

Обратный порядок слов возможен и в восклицательных предложениях:

*Bist du aber erwachsen!* – Ну и вырос же ты!

*Hat der vielleicht lange Haare!* – Ну и длинные же у него волосы!

Выражение причины и следствия.

*Warum (wieso) gehst du nicht zum Fußball?* – *Ich gehe nicht zum Fußball, weil ich keine Zeit habe.* – Почему ты не идешь на футбол? – Я не пойду на футбол, потому что у меня нет времени.

В вопросе кроме вопросительного слова warum (почему) можно использовать также его синонимы: weshalb, weswegen или слово wieso (как так). В ответе вы видите придаточное предложение с вводным словом weil.

Weil можно заменить на da, особенно если придаточное предложение стоит в начале:

*Da (weil) ich keine Zeit habe, gehe ich nicht zum Fußball.* – Поскольку у меня нет времени, я не пойду на футбол.

Да подчеркивает, что речь идет об известной собеседнику причине, а с помощью weil вы называете причину, о которой он еще не знал. Из этого следует, что da не может быть ответом на вопрос почему?:

*Warum gehst du nicht zum Fußball? – Weil ich keine Zeit habe. (Да здесь употребить нельзя.)*

Не спутайте *da* (поскольку) с *da* (тут), которое используется для указания определенной ситуации и не вводит придаточное предложение, т. е. является не вводным словом, а просто второстепенным членом предложения:

*Da müssen wir den Arzt fragen. – Тут (= тогда) мы должны спросить врача.*

*Da ist nichts zu machen. – Тут ничего не поделаешь.*

Вместо *weil* можно употребить и слово *denn* (так как), однако только в том случае, если придаточное предложение стоит на втором месте (то есть после главного):

*Ich gehe nicht zum Fußball, denn ich habe keine Zeit. – Я не пойду на футбол, так как у меня нет времени.*

Но что происходит с порядком слов после *denn*? Он не изменился! Это следует запомнить особо: после *denn* – прямой порядок слов (сначала подлежащее-деятель, потом сказуемое-действие).

Прямой порядок слов будет и после *und*, при помощи которого тоже можно выразить причинную связь:

*Ich habe keine Zeit, und ich gehe nicht zum Fußball. – У меня нет времени, и я не пойду на футбол.*

Это всё были потому что в разных вариантах (причина). А теперь наоборот, поэтому (следствие):

*Weshalb (= warum, weswegen) gehst du nicht zum Fußball? – Почему ты не идешь на футбол?*

*Ich habe keine Zeit, deshalb (= darum, deswegen, daher, aus diesem Grund) gehe ich nicht zum Fußball. – У меня нет времени, поэтому (по этой причине) я не пойду на футбол.*

После *deshalb* (потому что) – обратный порядок слов (сначала действие, потом деятель)!

То есть: не как в обычном придаточном, а как после какого-либо второстепенного члена предложения. Сравните:

*Heute gehe ich nicht zum Fußball. – Сегодня я не иду на футбол.*

Кроме того, мы ведь можем сказать и так:

*Ich gehe heute nicht zum Fußball. – Я не иду сегодня на футбол.*

Вы видите, что этот второстепенный член предложения (*heute*) может стоять и внутри предложения, после главных членов. Так же поступает и *deshalb*:

*Ich habe keine Zeit, ich gehe deshalb nicht zum Fußball. – У меня нет времени, я не пойду поэтому на футбол.*

Вместо *deshalb* можно употребить *also* (итак, таким образом):

*Ich habe keine Zeit, also (= so) gehe ich nicht zum Fußball.*

*Ich habe keine Zeit, ich gehe also nicht zum Fußball.*

Важный ориентир: придаточное предложение со свойственным ему рамочным порядком слов возникает только тогда, когда оно может являться

ответом на вопрос. Потому что (weil) ... является ответом на вопрос, а поэтому (deshalb) – нет. После weil – рамка, после deshalb – обратный порядок (deshalb является одним из второстепенных членов самого предложения).

Причинную связь можно выразить и через слово nämlich, которое само по себе означает именно (derName – фамилия, имя в широком смысле слова), но на русский оно чаще всего переводится как дело в том, что.... Обратите внимание: русское дело в том, что... ставится в начале предложения, а nämlich – только внутри, после сказуемого (действия):

*Ich gehe nicht zum Fußball, ich habe nämlich keine Zeit. – Я не пойду на футбол. Дело в том, что у меня нет времени.*

***1. Из предложенных слов и словосочетаний составьте законченные предложения и переведите их на русский язык.***

- a) Absolut, und, der Himmel, wolkenlos, in den Bergen, war, dunkelblau.
- b) Einen tiefen Eindruck, übte ... aus, uns, diese wilde Natur, auf.
- c) Frisst, ein großer Hund, wie, dein Kater.
- d) In Berlin, hat ... studiert, an der Universität, seine Cousine.
- e) Kaffee, bestellte, zum Trinken, ohne Zucker, Mineralwasser, und, Barbara.
- f) Eine Versammlung, haben ... durchgeführt, die Bergarbeiter, Ende Februar.
- g) Gemüse, die Freunde, Fleisch, haben ... gekauft, und, Getränke, in dieser Kaufhalle.
- h) Eine Rechnung, wird ... ausstellen, erbrachte Leistungen, für, unsere Firma.
- i) Ihre Winterferien, die Kinder, über, Geschichten, erzählten, verschiedene.
- j) Kontrollieren, alle Reisenden, die Zollbeamten, an der Grenze.
- k) Versuche, im Frühling, mehrere, haben ... beendet, seine Kollegen.
- l) Wurde ... gebaut, diese Festung, von slawischen Stämmen, 1200, im Jahre.
- m) Günstig, Plastikfenster, moderne, sind, und pflegeleicht.
- n) Dem Regen, es gibt, in, nach, unserem Garten, viele, immer, Pfützen.
- o) Gehört, kleiner Tochter, zu, grüner Tee, meiner, den Lieblingsgetränken.
- p) Diesen, Fluss, und, großen, man, kaum, wasserreichen, tiefen, überschwimmen, kann.

# ТЕКСТЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ЧТЕНИЯ

## TEXT 1

### **Automatisierung**

In den Zeiten der allgemeinen Globalisierung verschärft sich wesentlich die Konkurrenz. Die Unternehmen sind gezwungen, ihre Produktionskosten zu senken. Moderne Maschinen und Roboter ersetzen teure menschliche Arbeitskräfte. Durch die Modernisierung der Arbeitsorganisation soll die Produktionseffizienz erhöht werden. Aus diesem Grund wird einerseits die Konkurrenzfähigkeit der Unternehmen verbessert, und andererseits

kann es zu einem wesentlichen Verlust von bestehenden Arbeitsplätzen führen. In vielen Produktionsunternehmen werden keine neuen Arbeitskräfte eingesetzt.

In modernen Unternehmen laufen sehr viele Arbeitsvorgänge automatisch ab. Ständig automatisieren alle heutigen Hersteller ihre Fertigungsprozesse. Mit jeder weiteren Automatisierung werden zahlreiche Arbeitsplätze unnötig. Also die Automatisierung hat ganz unterschiedliche Nach- und Vorteile für Arbeiter und Arbeitgeber. Für Arbeiter bedeutet sie ein Risiko, die Arbeit zu verlieren, und für Arbeitgeber bedeutet sie eine Modernisierung mit folgender Reduzierung von Fertigungskosten.

Produktionsroboter erleichtern den Menschen die Arbeit, wobei sie diverse schwere, gesundheitsgefährdende und schmutzige Arbeiten übernehmen. Der Robotereinsatz beschleunigt die Erfüllung von Arbeiten, macht sie günstiger und erhöht dadurch die gesamte Wirtschaftlichkeit der Produktion. Andererseits führt der Robotereinsatz zu Massenentlassungen der Arbeiter. Die verbleibenden Facharbeiter müssen qualifiziert werden, um komplizierte Maschinen und Roboter bedienen zu können.

Obwohl die Investitionen für Roboter ziemlich hoch sind, rentieren sie sich schnell und reduzieren die Fertigungskosten. Dadurch wird die Konkurrenzfähigkeit des Unternehmens auf dem Markt erhöht.

## TEXT 2

### **Qual bei der Berufswahl**

Nach dem Schulabschluss bewegt alle Jugendlichen die Berufswahl. Es ist sehr wichtig, einen Beruf richtig zu wählen. Denn die anstehende Berufswahl ist nicht nur eine Entscheidung für ein bestimmtes Berufsfeld, sondern auch oftmals eine Entscheidung fürs Leben.

Seit langem habe ich gewusst, dass das Schulende sowohl der Anfang des unabhängigen Lebens als auch die wichtigste Prüfung meiner Neigungen und Charakter ist. Ich habe mir tausendmal gefragt: "Was will ich werden?" Mit 18 Jahre war es sehr schwer für mich eine deutliche Antwort auf diese Frage zu geben und eine richtige Wahl zu treffen. In der Schule haben wir die Klassestunden mit Berufsberatern gehabt. Wir haben auch die Information über verschiedene Berufe in Beratungszentrum bekommen und Fähigkeitstests gemacht. Diese Tests haben nur gezeigt, dass ich in Englisch begabt bin. Ich habe geschwankt, ob ich in diesem Bereich einen Beruf wählen soll. Ich habe Angst davon gehabt, einen Beruf zu wählen und dann zu merken, dass er mir nicht passt.

Ich habe mir vorgestellt, dass meine Berufswahl von vielen Faktoren abhängig ist. Erstens müsste ich Spaß von der Arbeit haben. Zweitens soll mein Beruf in der Gesellschaft gefragt sein. Meine persönlichen Interessen sollen einbezogen werden. Und nicht zuletzt war das zu verdiente Geld.

Ich bin auf dem Weg meiner Berufsfindung ratlos gewesen, aber nicht allein. Am meisten haben mir meine Eltern bei der Berufswahl geholfen. Eltern beeinflussen bewusst oder unbewusst ihre Kinder bei der Berufswahl. Meine Mutter hat mir empfohlen auf den Beruf des Lehrers zu achten. Dieser Vorschlag wurde in der Familie besprochen. Wir haben alle Vorteile und Nachteile dieses Berufes gewählt. Die einen waren dafür, die anderen meinen hingegen. Ich habe mich selbst entschieden, dass ich Englischlehrerin werden wollte. Ich habe es gern, mit den Kindern umzugehen. Das ist die große Verantwortung die Kinder zu unterrichten. Meiner Meinung nach werden Lehrer aus diesem Grund viel respektiert.

Immer mehr Menschen heute begreifen, dass eine ausgebildete Person doch eine Fremdsprache können muss. Daraus habe ich den Schluss gezogen, dass ich Englischlehrerin werden wollte. Ich erinnere mich immer an der bekannten Redewendung:“Er, der keine Fremdsprache kann, kann seine eigenen Sprache nicht.“

Dank meiner Eltern und meiner Fähigkeiten kann ich sicher sagen, dass ich eine richtige Wahl getroffen habe. Ich hoffe, dass ich eine qualifizierte Englisch- und Deutschlehrerin nach dem Studium werde.

Diesen Weg selbst zurückgelegt, kann ich ein paar wichtige Hinweise den Schulabgängern 2010 geben. Um in einem Beruf erfolgreich zu sein und Spaß zu haben, solltest du einen Beruf wählen, der zu dir passt. Nach dem Motto: Lieber eine glückliche Bäckerin als ein unzufriedener Bürokaufmann. Lass dich nicht von Moden und angesagten Tipps verwirren, sondern schau in dich hinein. Schließlich wird diese Entscheidung dein Leben mitbestimmen. Wichtig ist es zunächst, herauszufinden, was du selbst kannst und möchtest. Schließlich soll der Beruf ja zu dir passen. Dabei sind nicht nur Schulnoten entscheidend, sondern vor allem deine Persönlichkeit. Der Weg zu deinem Traumjob führt über deine eigenen Interessen und Stärken.

Dazu solltest du möglichst viele Informationen über die Berufswelt sammeln. Eine Entscheidung solltest du erst nach einer Beratung oder Testung treffen. Es ist prinzipiell ratsam, dass du dich Alternativen zu deinem Wunschberuf oder deiner gewünschten Ausbildung überlegst. Nicht immer kann der Wunschberuf erreichbar sein. Wenn du eine Tätigkeit entdeckst, die dir leicht fällt und die dich völlig einnimmt, bist du schon auf dem richtigen Weg.

### **TEXT 3**

#### **Funktion des 4-Takt-Benzinmotors**

Die Brennkraftmaschine wird so genannt, weil Kraftstoff im Motor verbrannt direkt selbst wird. Die meisten Automotoren arbeiten auf einem 4-Takt-Zyklus. Ein Zyklus ist eine vollständige Sequenz von 4 Hüben des Kolbens im Zylinder. Der Betriebszyklus des Viertakt-Benzinmotor umfasst: Einlasshub (Einlassventil öffnet), Verdichtungshub (beide Ventile geschlossen), Krafthub (beide Ventile geschlossen), Auslaßhub (Auslassventil geöffnet ist).

Um den kompletten Zyklus beschreiben, nehmen wir an, dass der Kolben an der Oberseite des Hubs ist (dem oberen Totpunkt) und den Einlass und die Auslassventile geschlossen sind. Wenn sich der Kolben nach unten bewegt, öffnet sich das

Einlassventil zum Einlass der Zylinder mit einer Ladung von Kraftstoff in. Dies ist der Einlass (Einlass) Hub genannt. Bei Erreichen der untersten Position (unterer Totpunkt) der Kolben nach oben in die geschlossene Oberteil auf dem Zylinder zu bewegen beginnt, wird das Einlassventil geschlossen und das Gemisch wird durch die ansteigende Kolben komprimiert wird. Dies wird der Kompressionshub genannt. Wie wiederum der Kolben den oberen Totpunkt erreicht die Zündkerzen die Mischung zünden, wobei beide Ventile bei seiner Verbrennung geschlossen. Als Folge der Verbrennung Mischungen die Gase expandieren und großen Druck macht die Kolben bewegen sich zurück in den Zylinder. Dieser Hub wird der Arbeitstakt genannt. Wenn der Kolben den Boden seines Hubs erreicht, wird das Auslassventil geöffnet, der Druck freigegeben wird, und der Kolben wieder ansteigt. Es lässt das Brandgasstrom durch das Auslassventil in die Atmosphäre. Dies wird den Auslaßhub genannt, was den Zyklus vervollständigt. So bewegt sich der Kolben im Zylinder nach unten (Ansaugtakt) bis (Verdichtungstakt), unten (Arbeitstakt) bis (Auslasshub).

Die Wärme von dem Kraftstoff freigesetzt wird in Arbeit umgewandelt, so daß die hin- und hergehende Bewegung der Kolben in eine Drehbewegung einer Kurbelwelle mittels Verbindungsstangen umgewandelt wird.

#### **TEXT 4**

##### **Bedeutung von Maschinen und Energie in der Landwirtschaft**

Immer mehr Maschinen werden auf Bauernhöfen heute verwendeten Handarbeit ersetzen und in-creasing Arbeitsproduktivität. Mit Maschinen und Leistung zur Verfügung Bauern können mehr Arbeit nicht nur tun, und tun es wirtschaftlicher, aber sie können mit höherer Qualität der Arbeit zu tun, und die Arbeit kann in einer kürzeren und günstigere Zeit beendet werden.

Maschinen, die für die pflanzliche Produktion verwendet werden, umfassen jene, die in den Boden bebauen, pflanzen die Kulturen, verschiedene kulturelle Praktiken während der Vegetationsperiode durchzuführen und die Ernte ernten.

Viele Maschinen sind bekannt durch Traktoren mit Strom versorgt werden. Implementiert wie Pflüge, Grubber und Pflanze können auf einem Traktor montiert werden, oder sie können von einem Traktor gezogen werden.

Allerdings ist eine wachsende Zahl von landwirtschaftlichen Maschinen jetzt selbstfahr. Diese Maschinen sind Getreide Mähdrescher, Baumwollpflücker, Feldhäcksler und viele andere spezialisierte Landmaschinen. Maschinen, die in der Regel nicht die Mobilität erfordern, werden mit Elektromotoren angetrieben. Solche Maschinen umfassen Silage Entlader, Fütterungsgeräte und Melkmaschinen.

Farm Maschinen, die wir heute benutzen, sind sehr verschieden von denen die Bauern zwei verwendet oder sogar vor einem Jahrzehnt. Die Traktoren, Traktor gezogenen Pflanze und Bohrer waren kleiner und weniger produktiv. Sie konnten weniger Morgen pro Tag pflanzen als die Maschinen jetzt tun.

#### **TEXT 5**

##### **Ernte der Kulturpflanzen**

Der Mähdrescher ist von entscheidender Bedeutung für die Ernte Ackerkulturen und vervollständigt mehrere op-erations zugleich. Die Anlage wird zunächst etwa 9 Zoll über dem Boden geschnitten, bevor sie in das Herz des Mähdreschers zugeführt werden, wo sie sehr schnell gegen ein Metallgitter mit Löchern darin gesponnen

wird. Dies ist als "Thrashing" bekannt. In dem Verfahren wird das Korn durch die Öffnungen geschoben und aus dem Ohr und Stroh getrennt. Das Korn wird dann weiter "gereinigt" über eine Reihe von Sieben, bevor zu einem Korntank zum Entladen bewegt werden.

Zur Erntezeit kombinieren die werden so viele Stunden wie möglich arbeiten und kann beginnen so früh wie 9.00 und enden nach Mitternacht zu schneiden. Feuchtigkeit im Erntegut von Abendtau wird in der Regel die Ernte machen schwer zu schneiden und die zu stoppen kombinieren erzwingen. Obwohl viele Aspekte des Betriebs des Mähdreschers elektronisch gesteuert werden, wird die Erfahrung des Fahrers erforderlich, um sicherzustellen, dass die Maschine mit optimalem Wirkungsgrad arbeitet.

Der Blick aus dem Mähdrescher als Korn in einen Korn Anhänger entladen. Die Korn Anhänger ist neben dem Mähdrescher angetrieben, während das Korn zu schneiden kombinieren weiter. Getreide wird in einem Tank auf dem Mähdrescher abgelegt. Dies gilt etwa fünf Tonnen Getreide und kombiniert zwei Tanks entladen, um das Getreide Anhänger füllen. Hohe Standards der Fahr werden vom Traktorfahrer erforderlich, um genau die Anhänger füllen und den Verlust über die Seite zu verhindern.

Eine Ernte von Raps, die geerntet wurde und füllt nun den Trailer zum Getreidespeicher warten Transport. Raps hat eine sehr kleine Samengröße im Gegensatz zu Getreide wie Bohnen und Erbsen. Der Mähdrescher ist mit diesen Variationen zu behandeln und es gibt viele Variablen, die durch den Fahrer eingestellt werden kann, um sicherzustellen, dass das Ende Erntegut von der Kontamination anderer Samen und Stroh sauber und frei ist.

## **TEXT 6**

### **Chassis**

Die wichtigsten Einheiten des Chassis sind: der Kraftübertragung, das Fahrwerk und der Lenkmechanismus. Die Kraftübertragung umfasst den gesamten Mechanismus zwischen dem Motor und den Hinterrädern. Dieser gesamte Mechanismus besteht aus der Kupplung, Getriebe, Propeller (Kardan) Welle, Hinterachse, Achsantrieb, Differential und Achswellen.

Am vorderen Ende des Wagens ist der Motor. Auf der Rückseite ist das Schwungrad. Hinter dem Schwungrad der Kupplung. Die Kupplung ist eine Reibungsvorrichtung den Motor mit den Zahnrädern des Getriebes zu verbinden. Die Hauptfunktion des Getriebes ist es, die Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu ändern.

Die Leistung wird durch die Kardanwelle auf die Live-Hinterachse immer übertragen. Der Achsantrieb verringert die hohe Drehzahl des Motors auf die niedrige Drehzahl der Antriebsräder. Der Differenz ermöglicht, die Antriebsräder mit unterschiedlichen Drehzahlen zu drehen, die notwendig ist, wenn das Fahrzeug dreht. Die Gründung des Automobils ist der Rahmen, in dem verschiedene Einbaugeräte angeschlossen sind.

Die Hinterachse ist in der Lage nach oben und unten um den Rahmen zu bewegen. Die Hinterachse ist ein wichtiger Teil des Getriebes. Es trägt den größeren Teil des Gewichts des Fahrzeugs.

Der Lenkmechanismus zum Ändern der Richtung des Fahrzeugs ausgelegt.

Die Bremsen sind zum Anhalten des Autos verwendet, um seine Geschwindigkeit zu verringern und für die Fahrzeugposition zu halten.

## **TEXT 7**

### **Mechanisierung in Pflanzenproduktion**

Bodenbearbeitungsverfahren variieren mit Boden- und Klimabedingungen und die Ernte, die angebaut werden soll. Bodenbearbeitung umfasst Pflügen, Eggen und Walzen des Bodens. Es gibt einige Zwecke der Bodenbearbeitung. Sie sind die Belüftung und Temperaturbedingungen zu verbessern, einen festen Boden zu produzieren und Unkraut zu kontrollieren. Verschiedene Arten von Pflügen, Eggen und Walzen stehen nun zur Verfügung, um bis zum Boden.

Seed sollte bei einer geeigneten Tiefe in einer festen, feuchten Boden und bedeckt ausgesät werden schnell und gleichmäßig zu keimen. Viele verschiedene Arten von Getreide Bohrer und Pflanze wurden unterschiedlichen landwirtschaftlichen Anforderungen anpassen entwickelt. Einige moderne Bohrer sind ausgestattet mit Anlagen für Aussaat Leguminosen und Grassamen und für die Verbreitung von Düngemitteln. So kann Saatgut in einem Arbeitsgang gesät und Dünger ausgebracht werden. Düngemittel können auch vor dem Pflanzen übertragen werden. Vor kurzem wurden Anlagen Pflanze hinzugefügt für Insektizide und Herbizide in den Boden einbringt.

Ernten ist der letzte Feldeinsatz. Kombiniert dass Ernte und dreschen kleine Körner und einigen anderen Kulturen haben die meisten Dreschmaschinen oder Dreschmaschinen verdrängt. Für die Ernte erfolgreich zu sein, sollte man eine Sorte an, die mechanische Ernte angepasst ist. Die Pflanzen sollten von einheitlicher Höhe sein und sollten gleichmäßig reifen. Hackfrüchte und Kartoffeln sind jeweils mit Wurzelheber und Siebkettenroder geerntet.

## **TEXT 8**

### **Mechanisierung in Viehzucht**

Weitere Steigerung der Produktivität der Tiere wird sowohl durch die Einführung neuer Maschinen und durch breitere Elektrifizierung und Automatisierung verschiedener Prozesse auf Tierhaltung erreicht.

Einige Arten von Vieh Ausrüstung sind fast vollautomatisch, so dass der größte Teil der Handarbeit zu beseitigen. Viele Betriebe sind jetzt mit automatischer waterers, die jederzeit Wasser für Vieh liefern. In der Presse der Boden Silage unpaders entfernen Silage aus dem Silo und legen Sie es in den Förderer trägt die Silage zu den Futtertrögen verliehen. Die Fütterung von Heu und Getreide zu Milchvieh hat sich auch auf einigen Farmen fast vollständig mechanisiert worden. Auf den meisten landwirtschaftlichen Betrieben Gülle wird gesammelt und automatisch transportiert.

Verschiedene Maschinen werden nun verwendet, was eine bessere Verdauung verschiedener Feeds von Vieh ermöglichen. Zum Beispiel Getreidemühlen, Futtermischer, erhöhen Futterschneider den Futterwert von Getreide, Raufutter und andere Futtermittel.

Milchleitungen zu Melkmaschinen angeschlossen trägt die Milch zu Milchtanks, wo sie automatisch auf die richtige Temperatur abgekühlt wird.

In einigen Ställen Zeit Taktvorrichtungen installiert, so dass Hühner können automatisch an der gewünschten Tageszeit zugeführt werden. Auf vielen

Geflügelfarmen Eier werden gereinigt, sortiert und verpackt in erster Linie durch die Automatisierung.

## **TEXT 9**

### **Mini-Computer in der Landwirtschaft**

Mini-Computer werden jetzt in Großbritannien entwickelte sich rasch. Sie sind mit verschiedenen Programmen zur Verfügung gestellt, von denen viele für landwirtschaftliche Nutzung geeignet sind. Neue Technologien haben die Computer kompakt, leicht zu handhaben und relativ kostengünstig hergestellt.

Die Kosten eines Minicomputer-System sind die Kosten der Ausrüstung selbst und die Kosten der Programme. Die Kosten der Anlage beträgt etwa 7000-9000 Pfund, während ein Programm 2.000-3.000 Pfund kosten kann, abhängig von der Komplexität des Programms.

Obwohl viele Computer jetzt verfügbar sind, welches Nutzfahrzeug, Land Probleme lösen kann, gibt es nur eine begrenzte Anzahl von landwirtschaftlichen Programmen. Letztere sind in der Regel für allgemeine Zwecke Mini-Computer-Programme und in der Regel nicht zufriedenstellend für die Landwirte. Deshalb sind viele Bauern haben ihre eigenen Computerprogramme für ihre Betriebe zu machen. Die Landwirte müssen die Programme, die nachweisen können:

1. Produktionsinformationen für Rinder, Schweine und andere Nutztiere.
2. Arbeit und Maschinen Informationen.
3. Feldinformationen.
4. Statistische Informationen, die Kosten und Gewinne auf dem Bauernhof zu zeigen ist, usw.

Es ist einfacher für die Landwirte, Computer zu benutzen als verschiedene Arten von landwirtschaftlichen Büchern zu verwenden. Der Bauer braucht nicht viel Zeit auf Schreiben und Rechnen zu verbringen, ist er nur auf einen Knopf drücken und die notwendigen Informationen angezeigt.

## **TEXT 10**

### **Mechanisierung der russische Farmen**

Russische Betriebe haben eine ausreichende Anzahl von Traktoren und andere Landmaschinen. Aber quantitatives Wachstum ist nicht alles, was wichtig ist. Die Qualität der landwirtschaftlichen Maschinen ist das Problem, das viel Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

Heute Prozesse wie Bodenbearbeitung, Pflanzung, Ernte und Transport werden von Maschinen durchgeführt. Man kann sagen, dass das Niveau der Mechanisierung im Pflanzenanbau hoch ist.

Die Mechanisierung der Tierhaltung ist ein schwieriges Problem. Russland hat damit begonnen, durch die Entwicklung von Großvieh-Zucht-Komplexe die industriellen Methoden in diesem Zweig der Landwirtschaft zu verwenden. Diese Komplexe werden nun oft Fleisch und Milch Fabriken genannt. Das Niveau der Mechanisierung ist die gleiche wie es in der Industrie. Das gleiche Fördersystem wird in solchen Fabriken verwendet, aber sie produzieren tierische Erzeugnisse.

Strom hat in unserer modernen Welt sehr wichtig geworden. Es hat sich unsere Arbeit erleichtern und unser Leben bequemer gemacht.

In der Landwirtschaft wird Elektrizität in vielerlei Hinsicht verwendet werden. Es ist besonders weit verbreitet in Tiergebäuden für die Beleuchtung eingesetzt und

für verschiedene Maschinen wie Stallreiniger, Futter Förderern, automatische Ventilatoren und automatische waterers Betrieb.

Elektrische Energie ist wirtschaftlicher als alle anderen Energieformen. Strom betriebenen Maschinen Zeit und Arbeit sparen, die Arbeitsproduktivität erhöhen und die Qualität der Arbeit zu verbessern.

## **TEXT 11**

### **Verbrennung**

Alle Verbrennungsmotoren sind abhängig von der Verbrennung eines chemischen Brennstoffs, üblicherweise mit Sauerstoff aus der Luft. Der Verbrennungsprozess resultiert typischerweise in der Herstellung einer großen Menge an Wärme, sowie die Produktion von Wasserdampf und Kohlendioxid und anderen Chemikalien bei sehr hoher Temperatur; die Temperatur durch die chemische bestimmt Erreichen bilden von Brennstoff und Oxidationsmittel sowie durch die Kompression und anderen Faktoren.

Die am häufigsten verwendeten modernen Kraftstoffe aus Kohlenwasserstoffen und stammen meist aus fossilen Brennstoffen (Erdöl). Fossile Brennstoffe sind Dieselmotorkraftstoff, Benzin und Erdölgas, und die selteneren Einsatz von Propan. Mit Ausnahme der Kraftstoff-Förderkomponenten, die meisten Verbrennungsmotoren, die für Benzin Einsatz sind, können auf Erdgas oder Flüssiggas ohne wesentliche Veränderungen führen. Große Dieselmotoren können mit Luft mit Gasen und einem Pilotdieselmotorkraftstoff Zündeinspritzung gemischt laufen. Flüssige und gasförmige Biobrennstoffe, wie Ethanol und Biodiesel (eine Form von Dieselmotorkraftstoff, die aus Kulturen produziert wird, die Triglyceride, wie Sojaöl ergeben), können ebenfalls verwendet werden. Motoren mit entsprechenden Modifikationen auch auf Wasserstoffgas, Holzgas oder Kohle Gas.

## **TEXT 12**

### **Verbrennungsmotor**

Der Verbrennungsmotor ist ein Motor, bei dem die Verbrennung eines Brennstoffs (normalerweise ein fossil fuel) mit einem Oxidationsmittel auftritt (gewöhnlich Luft) in einer Verbrennungskammer, die ein integraler Bestandteil des Arbeitsfluidströmungskreislauf ist. In einem Verbrennungsmotor die Expansion der Hochtemperatur- und Hochdruckgasen durch die Verbrennung erzeugten gelte direkte Kräfte auf irgendeiner Komponente des Motors. Diese Kraft wird in der Regel auf Kolben, Turbinenschaufeln aufgebracht, oder eine Düse. Diese Kraft bewegt das Bauteil über eine Entfernung, chemische Energie in nutzbare mechanische Energie umwandelt. Der erste kommerziell erfolgreiche Verbrennungsmotor wurde von Étienne Lenoir erstellt.

Der Begriff Verbrennungsmotor bezieht sich üblicherweise auf einen Motor, in dem die Verbrennung intermittierend, wie beispielsweise den bekannteren Viertakt- und Zweitakt-Kolbenmotoren, zusammen mit Varianten, wie der Sechstaktkolbenmaschine und dem Wankelmotor. Eine zweite Klasse von Verbrennungsmotoren verwenden kontinuierliche Verbrennung: Gasturbinen, Strahltriebwerke und die meisten Raketenmotoren, von denen jede Verbrennungsmotoren auf dem gleichen Prinzip wie zuvor beschrieben sind.

## **TEXT 13**

### **Transport**

Transport ist die Bewegung von Menschen, Tieren und Waren von einem Ort zum anderen. Verkehrsträger umfassen Luft, Schiene, Straße, Wasser, Kabel, Rohrleitung und Raum. Das Feld kann in die Infrastruktur, Fahrzeuge und Operationen unterteilt werden. Der Verkehr ist wichtig, weil sie den Handel zwischen den Menschen ermöglicht, die für die Entwicklung der Kulturen wesentlich ist.

Die Verkehrsinfrastruktur besteht aus den festen Anlagen einschließlich Straßen, Eisenbahnen, Luftwege, Wasserstraßen, Kanäle und Rohrleitungen und Endgeräte wie Flughäfen, Bahnhöfen, Busstationen, Lagerhallen, LKW-Terminals, Tanken Depots (einschließlich Betankung Docks und Tankstellen) und Seehäfen. Terminals können sowohl für den Austausch von Passagieren und Fracht und für die Wartung verwendet werden.

Fahrzeuge, die auf diesen Netzen reisen, können Autos, Fahrräder, Busse, Züge, LKWs, Menschen, Hubschrauber, Wasserfahrzeuge, Satelliten und Flugzeuge umfassen. Operationen beschäftigen sich mit der Art, wie die Fahrzeuge betrieben werden, und die Verfahren für diesen Zweck einschließlich der Finanzierung, rechtlichen und Richtlinien festgelegt. In der Transportbranche können Operationen und das Eigentum an der Infrastruktur entweder öffentlich oder privat sein, je nach Land und Modus.

Der Personenverkehr kann öffentlich sein, in denen die Betreiber Liniendienste erbringen oder privat. Der Güterverkehr hat sich auf die Containerisierung fokussierter geworden, obwohl Schüttguttransport für große Mengen von langlebigem Produkte verwendet wird. Der Verkehr spielt eine wichtige Rolle für das Wirtschaftswachstum und die Globalisierung, aber die meisten Arten verursachen Luftverschmutzung und verwenden große Mengen an Land. Während es stark von den Regierungen, gute Planung von Verkehr subventioniert ist wichtig, um den Verkehrsfluss und hemmen die Zersiedelung zu machen.

## **TEXT 14**

### **Straße**

Eine Straße ist ein identifizierbarer Weg, Weg oder Pfad zwischen zwei oder mehreren Orten. Die Straßen sind in der Regel geglättet, gepflastert, oder in anderer Weise zubereitet einfache Reise zu ermöglichen; obwohl sie müssen nicht sein, und historisch viele Straßen waren einfach erkennbar Routen ohne formale Konstruktion oder Wartung. In städtischen Gebieten können Straßen durch eine Stadt oder ein Dorf passieren und wie Straßen benannt werden, eine Doppelfunktion als Stadtraum Dienstbarkeit und Reiseroute anbieten.

Das häufigste Straßenfahrzeug ist das Fahrzeug; ein fahrbarer Personenkraftwagen, der seinen eigenen Motor transportiert. Andere Benutzer der Straßen sind Busse, Lastwagen, Motorräder, Fahrräder und Fußgänger. Ab 2002 gab es 590 Millionen weltweit Automobile. Der Straßenverkehr bietet eine komplette Freiheit für die Verkehrsteilnehmer das Fahrzeug von einer Spur auf die andere zu übertragen und von einer Straße zur anderen je nach Bedarf und Bequemlichkeit. Diese Flexibilität von Veränderungen in der Lage, Richtung, Geschwindigkeit und Zeitpunkte der Reise ist auf andere Verkehrsträger nicht zur Verfügung. Es ist möglich, zu Tür Service zu bieten Tür nur durch den Straßenverkehr.

Automobile bieten hohe Flexibilität und mit geringer Kapazität, sind jedoch mit hohen Energie- und Flächennutzung erachtet wird, und die Hauptquelle für Lärm und Luftverschmutzung in den Städten; Busse ermöglichen auf Kosten reduziert Flexibilität für effizientere Reisen. Straßentransport per LKW ist oft die erste und letzte Stufe des Güterverkehrs.

## **TEXT 15**

### **Geschichte des Kran**

Der Kran zum Anheben schwerer Lasten wurde von den alten Griechen im späten 6. Jahrhundert vor Christus erfunden.

Die Einführung der Winde und Flaschenzug Flaschenzug bald zu einer weit verbreiteten Ersatz von Rampen als das wichtigste Mittel der vertikalen Bewegung geführt. Für die nächsten 200 Jahre erlebte griechischen Baustellen einen starken Rückgang in den gehandhabt Gewichte, da die neue Hebetchnik die Verwendung von mehreren kleineren Steinen praktischer als weniger größeren gemacht. Im Gegensatz zu der archaischen Zeit mit seiner Tendenz zu immer größeren Blockgrößen, griechische Tempel des klassischen Zeitalters wie der Parthenon gekennzeichnet ausnahmslos Steinblöcke mit einem Gewicht von weniger als 15 bis 20 Tonnen. Auch wurde die Praxis große monolithische Säulen errichten praktisch zugunsten aufgegeben mehrere Säulentrommeln zu verwenden.

Obwohl die genauen Umstände der Verschiebung von der Rampe auf die Krantechnik unklar bleiben, wurde argumentiert, dass die flüchtigen sozialen und politischen Bedingungen von Griechenland mehr geeignet waren für die Beschäftigung von kleinen, professionellen Bau-Teams als von großen Körpern von ungelerten Arbeitskräften, so dass der Kran mehr vorzuziehen, den griechischen polis als die arbeitsintensiven Rampe, die die Norm in den autokratischen Gesellschaften Ägyptens oder Assyrien gewesen war.

## **TEXT 16**

### **Russische Automobilindustrie**

Russlands Automobilindustrie ist ein bedeutender Wirtschaftszweig. Es beschäftigt direkt 600.000 Menschen und unterstützt etwa 2-3 Millionen Menschen in verwandten Branchen. Es ist politisch ein sehr wichtiger Teil der Wirtschaft des Landes: Zum einen aufgrund der großen Zahl der Beschäftigten und zum anderen, weil viele Bürger auf die sozialen Dienstleistungen, die von Automobilunternehmen zur Verfügung gestellt abhängen. Zum Beispiel ist das Wohlbefinden des riesigen AvtoVAZ Fabrik in Togliatti massiv wichtig für die Stadt oder in die Region von Samara Oblast. Togliatti ist ein typisches monotown, eine Stadt, deren Wirtschaft ist abhängig von einem einzigen Unternehmen. Die Fabrik beschäftigt rund 100.000 Menschen in der Bevölkerung der Stadt 700.000.

Im Jahr 2009 startete der ehemalige Präsident Dmitri Medwedew die Medwedew Modernisierungsprogramm, das Russlands Rohstoffe und Energie dominierte Wirtschaft zu diversifizieren will, es in eine moderne High-Tech-Wirtschaft dreht auf Innovation. Im Anschluss daran hat die russische Automobilindustrie im Rampenlicht wegen seiner großes Potenzial für die Modernisierung.

Der ehemalige Premierminister und amtierende Präsident Wladimir Putin hat ein persönliches Interesse an der Automobilindustrie gemacht. In einer symbolischen

Geste der Unterstützung, machte Putin eine stark beachteten Straßenfahrt auf der neuen Amur Autobahn im August 2010, fahren 2165 Kilometer in einem Lada Kalina Sport. Putin beschrieb das Auto als "ausgezeichnet, sogar meine Erwartungen übertroffen", und lobte sie als "komfortabel" und "fast rauschfrei." Die Veranstaltung sollte die Unterstützung für AvtoVAZ zu zeigen, die sich von der schweren Wirtschaftskrise erholte.

## **TEXT 17**

### **Motorräder Popularität**

Statistisch gesehen, gibt es einen großen Unterschied zwischen dem Auto dominierten entwickelten Welt, und die bevölkerungsreichen Entwicklungsländern, wo die Autos sind weniger verbreitet als Motorräder. In der entwickelten Welt, Motorräder sind in erster Linie ein Luxusgut, verwendet vor allem für Erholung, als Lifestyle-Accessoire oder ein Symbol der persönlichen Identität, während in den Entwicklungsländern Motorräder überwiegend utilitaristischen sind. Motorräder sind eine der günstigsten Formen des motorisierten Verkehrs und für die meisten der Bevölkerung der Welt, sie die bekannteste Art des Kraftfahrzeugs sind. Während Nordamerika, Europa und Japan sind autozentrierten Kulturen, in denen Motorräder ungewöhnlich sind, die nicht-autozentrierten Kulturen von Indien, China und Südostasien für mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung, und an den Stellen, Zweirädern zahlreicher als vier Fahrzeuge mit Rädern. Über 200 Millionen Motorräder, einschließlich Mopeds, Motorroller, Mofas und andere angetriebene Zwei- und Dreiräder, sind weltweit im Einsatz, oder etwa 33 Motorräder pro 1000 Einwohner. Im Vergleich dazu gibt es etwa 1 Milliarde Autos in der Welt, oder etwa 141 pro 1000 Einwohner, mit etwa einem Drittel in Service in Japan und den Vereinigten Staaten.

Die vier größten Motorradmärkte der Welt sind alle in Asien: China, Indien, Indonesien und Vietnam. Das Motorrad ist auch sehr beliebt in den brasilianischen Grenzstädten. Inmitten des weltweiten wirtschaftlichen Abschwungs des Jahres 2008 wuchs der Motorrad-Markt um 6,5%. In China stieg die Zahl der Motorräder im Einsatz von 34 Millionen im Jahr 2002 auf: 54 Mio. 2006 mit einer jährlichen Produktion von 22 Millionen Einheiten.

Die letzten Jahre haben einen Anstieg der Popularität von Motorrädern an anderer Stelle gesehen. In den USA um 51% Registrierungen zwischen 2000 und 2005 Dies ist vor allem auf steigende Treibstoffpreise und Staus in den Städten zurückzuführen. Ein Consumer Reports Abonnenten Umfrage von vor allem USA Motorrad- und Rollerbesitzer berichteten, dass sie im Durchschnitt nur 1.000 Meilen (1.600 km) pro Jahr, 82% für die Erholung und 38% für Pendler fahren.

## **TEXT 18**

### **Luftdruck**

Reifen werden vom Fahrzeughersteller mit einem empfohlenen Fülldruck festgelegt, die einen sicheren Betrieb innerhalb der angegebenen Nennlast und die Beladung des Fahrzeugs ermöglicht. Die meisten Reifen werden mit einem maximalen Nenndruck gestempelt. Für Pkw und leichte Lkw, sollten die Reifen aufgepumpt werden, was der Fahrzeughersteller empfiehlt, die in der Regel auf einem Aufkleber gerade innerhalb der Fahrertür oder in dem Fahrzeugbesitzer Handbuch

befindet. Reifen sollten im Allgemeinen nicht auf den Druck auf der Seitenwand aufgeblasen werden; Dies ist der maximale Druck, anstatt den empfohlenen Druck.

Viele Druckmessgeräte verfügbar an Tankstellen wurden von manhandling und die Wirkung der Zeit de-kalibriert und es ist aus diesem Grund, dass Fahrzeugbesitzer mit ihnen ein persönliches Manometer halten sollte den richtigen Reifendruck zu überprüfen.

Befüllte Reifen natürlich Druck im Laufe der Zeit verlieren. Nicht alle Reifen-zu-Rand-Dichtungen, Ventilschaft-zu-Rand-Dichtungen und Ventildichtungen selbst sind perfekt. Des Weiteren Reifen sind nicht vollständig luftundurchlässig, und so verliert Druck im Laufe der Zeit natürlich aufgrund der Diffusion von Molekülen durch den Gummi. Einige Fahrer und speichert aufzublasen Reifen mit Stickstoff (typischerweise bei 95% Reinheit) anstelle von atmosphärischer Luft, die bereits 78% Stickstoff ist, in einem Versuch, die Reifen zu halten zur richtigen Fülldruck länger. Die Wirksamkeit der Verwendung von Stickstoff gegen Luft als Mittel, um die Geschwindigkeit der Druckverlust zu reduzieren, ist grundlos, und wurde eine falsche Marketing-Gag erwiesen.

## **TEXT 19**

### **Amphibienfahrzeug**

Amphibienfahrzeug (oder einfach Amphibien), ist ein Fahrzeug, das ein Transportmittel, tragfähige an Land als auch auf (oder unter) Wasser ist. Amphibienfahrzeuge sind amphibische Fahrräder, Quads, Autos, Busse, Lastwagen, Militärfahrzeuge und Luftkissenfahrzeug.

Neben der Unterscheidung in den Größen zwei Hauptkategorien von Amphibienfahrzeug sind sofort ersichtlich: diejenigen, die auf einem Luftkissen-Reisen (Hovercraft) und diejenigen, die dies nicht tun. Unter den letzteren wurden viele Entwürfe von dem Wunsch aufgefördert konzentrierten sich die Offroad-Fähigkeiten von Landfahrzeugen zu einem "All-Terrain" Fähigkeit, in einigen Fällen zu erweitern nicht nur einen Transport zu schaffen, das auf Land und Wasser funktionieren wird, aber auch auf Intermediates wie Eis, Schnee, Schlamm, Sumpf, Sumpf usw. erklärt, warum viele Entwürfe Tracks zusätzlich oder anstelle von Rädern zu verwenden, und in einigen Fällen sogar zu Gelenkkörperkonfigurationen oder andere unkonventionelle Entwürfe wie Schneckenantrieb Fahrzeuge zurückgreifen die verwenden Schnecken wie Fässer, die ein Fahrzeug durch schlammiges Gelände mit einer Drehbewegung antreiben.

Die meisten Landfahrzeuge können einfach amphibischen gemacht werden, indem sie mit einem wasserdichten Rumpf und vielleicht einen Propeller bereitstellt. Dies ist möglich, da eine Verschiebung des Fahrzeugs in der Regel größer ist als sein Gewicht und damit schweben.

Für Vortrieb in oder auf dem Wasser einige Fahrzeuge einfach durch Spinnen ihre Räder oder Raupen machen tun, während andere ihren Weg mehr Leistung kann nach vorne effektiv mit Schraubenpropeller oder Wasserstrahl. Die meisten Amphibien wird nur als Verdränger arbeiten, wenn sie im Wasser - nur eine geringe Anzahl von Mustern und Modellen die Fähigkeit haben, aus dem Wasser zu heben, wenn die Geschwindigkeit gewonnen wird, mit hoher Geschwindigkeit Aquaplaning zu erreichen, wie speedboats über die Wasseroberfläche gleiten.

Vor kurzem hat Gibbs Amphibien eine neue Art von Amphibie, ein auch für hohe Geschwindigkeiten sowohl auf Land und Wasser entwickelt. Die Fahrzeuge verwenden ein patentiertes Hydrauliksystem die Räder in die Radkästen zu erhöhen, um die Fahrzeuge zu Flugzeug auf dem Wasser ermöglichen. Die Fahrzeuge können in etwa fünf Sekunden zwischen Land und Wasser-Modi wechseln. Die erste Gibbs schnell Amphibie ist die Quadski, im Oktober 2012 eingeführt.

## УПРАЖНЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ СОСТАВЛЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫСКАЗЫВАНИЯ

**1. Составьте предложения, используя предлагаемые слова и словосочетания:**

a) Model: Ich habe Post-Graduate-Kurse in Wirtschaft und angewandte quantitative Methoden.

1. Engineering; 2. Tierkunde; 3. Informatik; 4. Englisch; 5. Unterrichtsmethodik

b) Model: Ich habe die Kandidaten Prüfung in Englisch zu nehmen.

1. Philosophie; 2. das Spezialgebiet; 3. Englisch

c) Model: Mein wissenschaftlicher Berater erhielt den Staatspreis.

1. erhielt seinen Ph.D. Grad in Moskau; 2. hat einen erheblichen Beitrag in Engineering / Tierkunde / Lebensmittel-Technologie; 3. nahm in verschiedenen wissenschaftlichen Konferenzen und Symposien teil.

d) Model: Ich nehme an jährlichen Konferenzen unserer Universität.

1. internationale Symposien; 2. Experimente; 3. Klassen.

e) Model: Ich würde mich freuen, an der Konferenz teilzunehmen.

1. Werkstätten; 2. eine Podiumsdiskussion ; 3. dieses Symposium.

f) Model: Ich möchte ein Papier zu dieser Konferenz unterbreiten.

1. gleichzeitige Sitzung; 2. eine Poster-Session; 3. lokale Organisationskomitee.

**2. Прочитайте текст и ответьте на данные вопросы:**

a) Was tut Ihre Forschung befassen sich mit?

b) Was Sie derzeit beschäftigt in werden?

### Einen Post-Graduate-Kurs

Im vergangenen Jahr durch die Entscheidung des Wissenschaftlichen Rates nahm ich einen Postgraduierten Kurs meines Wissens in dem Ingenieurwesen zu erhöhen. Ich absolvierte drei Aufnahmeprüfungen - in Philosophie, Englisch und Fachdisziplin. So, jetzt bin ich Aspirant von Rjasan Staatliche agrartechnologische Universität. Ich bin an den Lehrstuhl für von Maschinen und Traktoren angebracht. Bald werde ich Kandidat Prüfungen in Philosophie, Englisch und Fachdisziplin absolvieren. So besuche ich Kurse in Englisch und Philosophie. Ich bin sicher, dass Englisch ist sehr wichtig für meiner Forschung.

Meine Forschung beschäftigt sich mit von Maschinen und Traktoren. Das Thema der Dissertation ist die "Verbesserung der Kartoffelrodde". Ich war in dem Problem interessiert, wenn ein Student so jetzt habe ich einige wertvolle Daten für meine Dissertation gesammelt haben.

Ich arbeite in engem Kontakt mit meiner Forschung Berater (Supervisor). Er studierte an unserer Universität und erhielt seinen Doktorgrad im Alter von 40. Er ist der jüngste Doktor der Naturwissenschaften an unserer Universität. Er hat eine große

Anzahl von Forschungsarbeiten in Zeitschriften veröffentlicht nicht nur in diesem Land, sondern auch im Ausland.

Er nimmt oft an wissenschaftlichen Konferenzen und Symposien. Wenn ich Schwierigkeiten in meiner Arbeit habekonsultiert mich meine Forschung Berater.

Derzeit bin ich bei der Erhebung der notwendigen Daten beschäftigt. Ich hoffe, es wird ein Erfolg sein, und ich werde mit meiner Arbeit auf Zeit durch.

***Прочитайтевторойабзацответьтенаследующийвопрос:  
WasistdasThemaIhrerDissertation?***

***Прочитайтетретийабзаци расскажите о своем научном руководителе по следующему плану:***

1. Doktorgrad. 2. Wissenschaftliche Publikationen. 3. Die Teilnahme an wissenschaftlichen Konferenzen.

***3. Прочитайте текст и ответьте на данные ниже вопросы:***

### **Meine Forschungsarbeit**

Ich bin ein Assistent an den Lehrstuhl für von Maschinen und Traktoren an unserer Universität. Mein Spezialgebiet ist Ingenieurwesen. Ich verbinde Arbeit mit der wissenschaftlichen Forschung.

Ich mache die Forschung in Verwendung von Traktoren die von großem Interesse in unserem Land ist. Dieser Zweig der Wissenschaft wurde in den letzten zwei Jahrzehnten rasant entwickeln. Die erhaltenen Ergebnisse wurden bereits breite Anwendung in verschiedenen Bereichen der Landwirtschaft gefunden.

Ich interessiere mich fürVerwendung und Instandsetzung von Maschinen und Traktoren. Ich habe seit zwei Jahren an dem Problem gearbeitet.

Das Thema der Dissertation ist "Verbesserung der Kartoffelrodder". Das Thema meiner Arbeit ist die praktische Entwicklung einer wirksamen Technologie im Gebiet Rjasan zu halten.

Ich denke, das Problem ist sehr wichtig heutzutage. Bei Entscheidungen ist es notwendig, eine Menge Fragen wie ... zu berücksichtigen.

Meine Arbeit ist sowohl von theoretischer und praktischer Bedeutung. Sie basiert auf der Theorie von meiner Forschung Berater Professor S. Er ist der Lehrstuhlleiter an der Rjasan staatliche agrartechnologische Universität. Er konsultiert mich wenn ich einige Schwierigkeiten in meiner Forschung habe. Wir diskutieren oft die gesammelten Daten.

Ich habe noch nicht den experimentellen Teil meiner Arbeit abgeschlossen, aber ich bin mit dem theoretischen Teil durch. Im Moment habe ich vier wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht.

Ich nehme an verschiedenen wissenschaftlichen Konferenzen teil.

Ich plane das Schreiben der Dissertation bis zum Ende des nächsten Jahres zu beenden und an unserer Universität zu verteidigen. Ich hoffe einen Ph.D. in Tierzucht zu bekommen.

1. Was sind Sie?

2. Was ist IhreFachdisziplin?

3. Welches Wissensgebiet tun Sie Forschung in?

4. Haben Sie lange auf das Problem gearbeitet?
5. Habt Ihre Arbeit praktische oder theoretische Bedeutung?
6. Wen zusammenarbeiten Sie mit?
7. Wann konsultieren Sie Ihren wissenschaftlichen Berater?
8. Haben Sie den experimentellen Teil Ihrer Dissertation beendet?
9. Wie viele wissenschaftliche Arbeiten haben Sie veröffentlicht?
10. Haben Sie an den wissenschaftlichen Konferenzen teilgenommen?

**4. Ответьте на следующие вопросы:**

1. Sind Sie ein Aspirant?
2. Wann haben Sie Ihre Kurse?
3. Haben Sie noch alle Prüfungen bestanden?
4. Wann werden Sie Ihre Prüfung in Englisch nehmen?
5. Wer ist Ihr wissenschaftlicher Berater?
6. Welcher Teil Ihrer Dissertation haben Sie abgeschlossen?
7. Haben Sie einige Publikationen zum Thema?
8. Wann sollen Sie Ihre Dissertation verteidigen?
9. Welche wissenschaftliche Grad erwarten Sie zu bekommen?
10. In welchem Bereich haben Sie Ihre Forschung?
11. Sind Sie ein Theoretiker oder ein Experimentator?
12. Welche Probleme untersuchen Sie?
13. Haben Sie für die Forschung tragen einzeln oder im Team?
14. Was ist das Ziel Ihrer Forschung?
15. Welche Methoden verwenden Sie in Ihrer Arbeit?
16. Ist es schwierig die erhaltenen Daten zu analysieren?

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Соответствие ученых степеней в России и за рубежом

Полноценное общение на научной конференции предполагает, что ее участники, с одной стороны, имеют достаточно ясное представление о положении, занимаемом в научном мире их коллегами, а с другой – умеют пояснять средствами иностранного языка свои научные позиции.

Научный статус ученого в известной степени характеризуется рядом формальных показателей, среди которых степень, звание, место работы, занимаемая должность, обладание специальными наградами, членство в различных обществах и ассоциациях.

Одним из важнейших показателей научной квалификации является степень (degree). В англоязычных странах успешное окончание трех-, четырехлетнего курса обучения в высшем учебном заведении, как правило, приводит к получению степени бакалавра (Bachelor's degree): Bachelor of Science, сокр. B.Sc. / B.S. (естественные науки); Bachelor of Arts, сокр. A.B. / B.A. (гуманитарные науки); Bachelor of Fine Arts, сокр. B.F.A. (искусство); Bachelor of Business Administration, сокр. B.B.A. (управление) и т.д. Степень бакалавра часто называется в англоязычных странах первой степенью (first degree). Например, ученый, изменивший свою специализацию, может сказать так: «I got my first degree in chemistry and then I switched over to the field of biology».

Принято считать, что степень бакалавра соответствует диплому выпускника российского вуза с четырехлетним циклом обучения (бакалавра), сдавшего государственные экзамены.

Студенты, продолжающие занятия после получения первой степени (graduate / postgraduate students), могут претендовать на степень магистра (master's degree): Master of Science, сокр. M.S.; Master of Arts, сокр. M.A.; Master of Fine Arts, сокр. M.F.A. и т.д. Для получения этой степени после года или двух лет учебы и участия в исследовательской работе необходимо сдать еще ряд экзаменов и, как правило, представить диссертацию (thesis).

Принято считать, что степень магистра соответствует диплому выпускника российского вуза с пяти-, шестилетним циклом обучения, выполнившего и защитившего дипломный проект.

Отметим, однако, что использование слова diploma по аналогии с русским словом диплом (свидетельство об окончании вуза) может привести к неточному пониманию собеседником вашей мысли. Дело в том, что в англоязычных странах завершение курса обучения получением diploma, как правило, менее почетно, чем получение degree. Это обстоятельство можно учесть путем обращения к слову degree, когда речь идет о высшем образовании. Например, обладатель диплома инженера-химика может сказать: I have a master's degree in chemical engineering.

Следующая степень в англоязычных странах – это степень доктора философии (Doctor of Philosophy, сокр. Ph.D.). Она присуждается представителям различных наук, как естественных, так и гуманитарных. Использование слова Philosophy в данном случае носит чисто традиционный характер и объясняется тем, что изначально оно имело более

общее значение «наука вообще». Например, обладателем этой степени может быть ботаник: «I left England to go to Canada to be a student of advanced botany. In Canada I earned the degree of Master of Science and also Doctor of Philosophy».

Часто степень доктора философии называют *doctoral degree / doctor's degree/doctorate*: «I attended a college in Arizona for my bachelor's degree and my master's degree. Then I got my doctoral degree at the University of Hawaii». Претендент на эту степень должен провести оригинальное научное исследование, как правило, в рамках специальной учебной программы (*Ph. D. Program / studies*), сдать ряд экзаменов и обязательно представить диссертационную работу (*doctoral thesis / dissertation*). Как правило, к работе над докторской диссертацией исследователь приступает после получения степени магистра: «I am twenty-six years old and have just completed my master's degree in science. And I'm going to begin my Ph. D. program next September in Canada».

Рассказывая о своем научном пути, ученые нередко называют степень магистра и доктора одним из сочетаний типа *advanced/graduate/higher degree*: «After graduation from Florida State University I received an advanced degree in economics at Duke University». Ученый может обладать несколькими степенями в разных областях и от разных учебных заведений: «I have graduate degrees from the American University and the University of Miami in Florida».

Принято считать, что степень доктора философии соответствует ученой степени кандидата наук, что позволяет российскому научному работнику этой квалификации представляться доктором при общении на международном уровне. Понятие ученой степени кандидата наук может быть выражено, например, словом *doctorate*: «I got my doctorate in economic two years ago».

При использовании сочетаний типа *candidate's degree / candidate of science* или *candidate of chemistry / candidate of chemical science(s)* и т.п. следует иметь в виду, что они, являясь дословным переводом с русского, будут понятны только тем зарубежным ученым, кто знаком с научными реалиями нашей страны, что ограничивает круг их употребления или, во всяком случае, требует дополнительных пояснений, например, таких: «I have a candidate's degree which corresponds to the Ph.D. degree in your country».

Не в пользу дословного перевода русского словосочетания кандидат наук как *candidate of science(s)* без соответствующих разъяснений говорят два обстоятельства. Во-первых, оно может быть интерпретировано носителем английского языка по аналогии со словосочетаниями *bachelor of science, master of science* и тем самым создаст впечатление, что вы работаете в области естественных наук, а это может не соответствовать действительности. Во-вторых, необходимо учитывать, что слово *candidate* часто используется в сочетаниях *Ph.D. doctoral candidate*, где оно указывает, что данный исследователь работает над соответствующей диссертацией, но степени доктора философии еще не получил.

Сочетание *doctoral candidate* может быть удачным эквивалентом русскому понятию соискатель. Ср.: Сейчас я являюсь соискателем степени кандидата экономических наук. – Now I am a doctoral candidate in economics. Соответственно

для обозначения понятия аспирант наряду со словосочетаниями graduate / postgraduate student можно использовать и сочетание doctoral student особенно, если учесть, что оно точнее передает позицию аспиранта как исследователя, работающего над диссертацией, соответствующей докторской диссертации в англоязычных странах. Дело в том, что сочетания graduate student (амер.) и postgraduate student (брит.) употребляются для обозначения студентов, которые могут работать по программам, ведущим к получению степени, как доктора философии, так и магистра.

Наряду со степенью доктора философии в англоязычных странах есть ряд почетных докторских степеней (honorary / higher / senior doctorates), присуждаемых сравнительно немногим ученым за долголетнюю и плодотворную научную деятельность. Среди них степени: Doctor of Science, сокр. D.Sc. (естественные науки); Doctor of Letters, сокр. Litt.D. (гуманитарные науки); Doctor of Laws, сокр. L.L.D. (юриспруденция) и ряд других. Они не требуют проведения специальных исследований или написания диссертации и присуждаются по совокупности заслуг известным деятелям науки: «Dr. Green received an honorary D.Sc.

in engineering from the University of Pennsylvania for his contribution in electro-mechanical science». Отметим, что ученый может быть обладателем нескольких или даже многих почетных докторских степеней.

По-видимому, сочетание senior doctorate может быть использовано в устной речи для передачи русского понятия степени доктора наук: «I hope to get my senior doctorate within the next three years».

Однако здесь обязательно нужно пояснить, что степень доктора наук в нашей стране требует представления диссертации, а также, как правило, написания монографии. Например, можно сказать: «Our senior doctorate is not an honorary degree. It requires the writing of a dissertation and the publication of a monograph».

Использование сочетаний типа Doctor of Science / Doctor of the Sciences / Doctor of History / Doctor of Technical Science(s) и т.д. для передачи степени доктора наук также может потребовать аналогичных разъяснений, если ваш собеседник не ориентируется в российских научных реалиях. В частности, можно подчеркнуть, что степень доктора наук является высшей ученой степенью в нашей стране, а многие из ее обладателей имеют звание профессора:

«The Russian Doctor of Science degree is the highest research degree in this country. Many scientists having that degree are professors».

Кроме исследовательских степеней (research degrees) в англоязычных странах имеются также профессиональные докторские степени (professional degrees), которые присваиваются специалистам определенной квалификации в ряде областей, например: Doctor of Medicine, сокр. M.D. (медицина); Juris Doctor, сокр. J.D. (юриспруденция). Отметим, что обладание профессиональной степенью в англоязычных странах фактически означает, что данный человек имеет квалификацию, отвечающую требованиям, выдвигаемым к специалистам этого плана соответствующей профессиональной ассоциацией. Например, для получения степени Juris Doctor в США необходимо, как правило, сначала получить степень бакалавра, а затем успешно закончить

трехлетнюю юридическую школу (law school); для получения степени Doctor of Medicine – степень бакалавра и закончить четырехлетнюю медицинскую школу (medical school) и интернатуру (internship). Таким образом, профессиональные степени в англоязычных странах скорее соответствуют русским дипломам врачей и юристов, хотя и требуют большего времени для их получения, и не могут использоваться в качестве эквивалентов русским ученым степеням кандидатов и докторов медицинских и юридических наук. Обладатели этих степеней должны учитывать это обстоятельство и в случае необходимости дать, например, такое пояснение: «I have a degree which we call Doctor of Medical Science degree. It is our senior research doctoral degree in this field».

Нередко человек является обладателем профессиональной и ученой степени, в частности, M.D. и Ph.D.

Наличие определенной ученой степени позволяет данному научному сотруднику занимать соответствующую должность в исследовательской организации. Например, можно прочесть такое объявление в научном журнале: «We are seeking a postgraduate biochemist (Ph.D.) with experience in protein chemistry to take up an interesting position in our research laboratories».

Названия должностей, которые научные работники могут занимать в государственных и частных исследовательских учреждениях, в том числе и в высших учебных заведениях, в англоязычных странах весьма разнообразны. Вряд ли случайное отражают конкретную специализацию: assistant wildlife ecologist, biochemist, plant physiologist, research chemist, senior economist.

Позиции исследователей типа research assistant, senior research assistant, research associate, senior research associate, research fellow, senior research fellow и т.д., в названиях которых не обозначена научная дисциплина, встречаются, как правило, в высших учебных заведениях и относящихся к ним научных организациях.

Обычно их занимают исследователи, претендующие на получение докторской степени или обладающие ею, что видно из следующего объявления: «Research associate: Applicant should have submitted their Ph. D. thesis or have a recent Ph. D. degree in biochemistry or chemistry».

Если место предназначено только для исследователя докторской степени, то в названиях появляется слово postdoctoral: postdoctoral research fellow, postdoctoral research associate, postdoctoral fellow. Еще один пример объявления: «Postdoctoral Senior or Research Associateship: The appointment is for three years and could start in September, 2005. Applicants must have a Ph. D. degree, or have submitted their thesis for Ph. D. before the starting date».

Добавим также, что позиция associate выше по рангу, чем assistant, и предполагает большую самостоятельность в научной работе.

Следует отметить, что научные сотрудники типа postdoctoral fellow или research fellow занимаются исследовательской работой одновременно с повышением своей научной квалификации. Для этой цели им выделяется специальная стипендия (fellowship).

Следует отличать ученого, занимающего позицию research fellow или postdoctoral fellow, от fellow – действительного члена научного общества: Brown B.V., Fellow of the Royal Society.

Слово fellow также используется для обозначения членов совета

преподавателей колледжа или университета: «Grey G.G., Fellow of Balliol College, Oxford». Такое членство может быть почетным: «White W.W., Honorary Fellow of University College, Oxford».

Если ученый прекращает активную научную деятельность, но не порывает связей с университетом, его называют Visiting fellow: “I’m actually retired and now am called a visiting fellow which means I have no responsibilities and can enjoy myself”.

В высших учебных заведениях англоязычных стран сосредоточены значительные научные силы. Как правило, ученые совмещают научную и преподавательскую деятельность и нередко делят свое время пополам: «I’m a botanist and a professor of ecology. I have what we call a fifty-fifty appointment. Fifty percent teaching. I teach undergraduate and graduate students, and then the remaining time is taken up with research».

Высшее ученое звание в англоязычных странах – профессор professor/full professor (амер.): professor of oceanology, professor of economics, professor of mathematics.

За большие заслуги перед университетом ученый может получить звание почетного профессора (emeritus professor/professor emeritus): «Dr. Green, Emeritus Professor of Biochemistry, University of London». Как правило, обладатель этого звания не занимается активной научной и преподавательской деятельностью.

Что касается позиции профессора в вузах России, то она обозначается на английском языке словом professor. Доктора наук, имеющие это звание, могут использовать его для уточнения своего научного статуса относительно своих коллег с кандидатской степенью, например, при представлении зарубежному коллеге: «I’m Professor Petrov and this is my colleague Dr. Ivanov».

На ступеньку ниже профессора в иерархической должностной лестнице в британских вузах стоят reader: “Brown B.B., Reader in Criminal Law, University of Strathclyde”; principal lecturer: “Johnson J.J., Principal Lecturer in Criminal Law. Liverpool polytechnic”; senior lecturer: “Senior Lecturer, University of Birmingham”; в американских университетах – associate professor: “White W.W., Associate Professor of Economics, University of Alaska”.

Выше приведенные сочетания могут быть использованы для приблизительной передачи позиции доцента в вузах нашей страны.

Иногда для обозначения соответствующего звания на английском языке в европейских неанглоязычных странах употребляется слово docent. Обратим внимание, однако, что в некоторых американских университетах этим словом называют преподавателей младшего ранга, не являющихся постоянными членами педагогического коллектива. Поэтому вряд ли можно считать английское слово docent удачным эквивалентом русскому слову доцент. Если же оно все-таки используется в устной речи, то не будет лишним соответствующее пояснение: «Now I occupy the position of docent which corresponds to associate professor or reader in English-speaking countries».

Следующая категория преподавателей в британских вузах известна как lecturer: “Jones J.J., Lecturer in Land Law, University of East Anglia”, в американских – assistant professor: “Brown B.B., Assistant Professor of Economics, University of Texas”.

В вузах России аналогичную позицию занимает старший преподаватель.

Помимо вышеприведенных аналогов для обозначения этой должности можно употребить сочетание *senior instructor*. Во всяком случае, им иногда пользуются авторы из англоязычных стран, когда они пишут о системе образования в нашей стране.

Заметим, что дословный перевод на английский язык русского словосочетания *старший преподаватель* как *senior teacher* может соответственно потребовать дополнительных пояснений, ибо английское слово *teacher* в основном используется в отношении школьных учителей.

Для обозначения группы младших преподавателей в англоязычных странах используются такие сочетания, как *assistant lecturer* (брит.) и *instructor* (амер.). В нашей стране примерно такую же позицию занимают ассистент и преподаватель. Говоря о своей работе, они могут использовать слово *instructor*: *I am an instructor in English*.

Профессор в англоязычных странах, как правило, является одновременно и заведующим кафедрой (*head of department*): *S.S. Smith, D.Sc., Professor and Head of Department, Department of Economics*. Таким образом, в круг его обязанностей входит административная преподавательская и научная работа. Говорит заведующий кафедрой экономики одного из американских университетов: «*The main part of my responsibilities is administrative, because I have been running the Department of economics. So it takes most of my time. But in addition to that I teach courses. I also supervise the work of graduate students and I try to find some time for my own research*».

Несмотря на определенные отличия в организации и функционировании таких подразделений, как кафедра в нашей стране и *department* в вузах англоязычных стран, эти слова можно использовать в качестве ближайших эквивалентов: кафедра физики – *department of physics* и наоборот: *department of modern languages* – кафедра современных языков, но не факультет, как иногда ошибочно переводят сочетания подобного типа.

Слово кафедра нельзя переводить на английский язык как *chair*, так как данное слово используется лишь для обозначения поста заведующего кафедрой или лица, занимающего эту должность: см., например, два следующих объявления: «*The Chair of Economics remains vacant*»; «*The University of California College of Medicine is seeking a Chair for the Department of Biological Chemistry*».

Во главе учебного подразделения типа факультета, называемого в британских университетах *faculty* (*faculty of arts, faculty of science, faculty of law, faculty of economics, etc.*), а в американских – *college* или *school* (*college of fine arts, college of arts and sciences, college of business administration, school of law, school of pharmacy, etc.*), стоит *dean* (декан).

Для передачи позиции декана в высших учебных заведениях можно использовать слово *dean*, соответственно заместителя декана – *sub-dean / associate dean / assistant dean*.

Отметим, что в американских университетах есть ряд должностей, в названия которых входит слово *dean*: *dean of students, dean of university, dean of faculty* и т.п., но их функции отличны от функций декана в нашем понимании. Добавим, что в американских вузах слово *faculty* обозначается основной преподавательский состав, в то время как в британских используется сочетание

academic/teaching staff. В беседе с американскими учеными нужно иметь ввиду особенность употребления слова faculty и в случае необходимости ввести соответствующие коррективы: "When I use the word "faculty" I mean by that a division of the university and not the teaching staff".

Формально университет в странах с британским вариантом английского языка возглавляет chancellor, изредка посещающий его для участия в торжественных церемониях. Фактически университетом руководит ученый, занимающий пост vice-chancellor. Аналогичную функцию в американском университете выполняет president.

Для передачи позиции ректора вуза кроме вышеприведенных аналогов (vice-chancellor, president) можно воспользоваться и словом rector, которое применяется в европейских странах и будет понятно зарубежным ученым. Вустнойбеседеникогданепомешаеткраткоепояснение: "The rector of our university, in America you would call him president, is a physicist by training".

По-разному в высших учебных заведениях англоязычных стран называются должности, обладатели которых занимают ключевые административные позиции: Vice president for academic affair, vice-president for research, pro-vice-chancellor ит.д. Ученый, занимающий должность, обозначенную словом provost, фактически отвечает за всю учебную и исследовательскую работу, проводимую в институте: "I was dividing my time between research and administration as Provost for MIT (Massachusetts Institute of technology), a position that put me in charge of all the teaching and research done at the Institute - everything in fact, except the Institute's financial matters and its capital equipment."

Соответственно для обозначения на английском языке позиции проректора вуза можно воспользоваться сочетаниями: prorector, vice rector или deputy vice-chancellor; проректор по учебной работе - prorector for academic affairs; проректор по научной работе prorector for research.

Что касается научно-исследовательских институтов и других организаций подобного типа, то в названиях должностей, которые занимают их сотрудники, часто встречается слово scientist без указанной научной дисциплины: assistant scientist, research scientist, senior research scientist, principal scientist, senior scientist ит.п.

В названиях научных должностей в государственных учреждениях, как правило, присутствует слово officer: scientific officer, senior scientific officer, principal scientific officer, research officer, senior research officer, experimental officer, senior experimental officer.

Для передачи на английском языке ученых званий младший и старший научный сотрудник, имеющих в научно-исследовательских организациях, могут быть предложены различные варианты. Прежде всего заметим, что вряд ли целесообразно использовать в этом случае слово junior (младший), учитывая, что оно практически не встречается в данном контексте в англоязычных странах. Принимая это во внимание, можно предложить следующие пары для обозначения понятий младший научный сотрудник - старший научный сотрудник (без указания специальности): scientific associate - senior scientific associate, research associate - senior research associate,

researchscientist - seniorresearchscientist или с указанием специализации: research physicist - seniorresearchphysicist, researchchemist - seniorresearchchemist. Представителям гуманитарных наук, видимо, следует остановиться на первом из предложенных вариантов, так как такие слова, как scientist и research, как правило, предполагают естественнонаучную тематикуисследования.

Онаучномстатусеучастникаконференцииможносудитьипозанимаемойимадминистративнойдолжности: directorofinstitute; deputy / associate / assistantdirector; headofdepartment / division; head / chiefoflaboratory; headofgroup; projectdirector / leader; headofsectionит.д.

Подбирая английские эквиваленты названиям руководящих научных должностей типа заведующий отделом лабораторией руководитель группы и т.п., можно рекомендовать нейтральное и ясное во всех контекстах слово head: headofdepartment, headoflaboratory, headofgroup.

Отметим, что использование слова laboratory предполагает, что речь идет о естественнонаучной тематике исследований. Поэтому сочетание лаборатория гуманитарных дисциплин можно передать по-английски thehumanitiesgroup. Добавим, что за названием laboratory / laboratories может скрываться и крупная научная организация (BellTelephoneLaboratories), и ее руководитель (director) соответственно имеет статус директора научно-исследовательского института.

Важным показателем научных достижений ученого является вручение ему различных наград (medals, prizes, awards). Особое признание его заслуг в международном масштабе отмечается присуждением Нобелевской премии (TheNobelPrize).

Свидетельством заслуг ученого является его избрание в члены ряда научных обществ, например, таких, как Королевское общество (TheRoyalSociety) в Великобритании, Американская Академия наук и искусств (TheAmericanAcademyofArtsandSciences), Национальная академия наук (TheNationalAcademyofScience) в США и т.п.

Соответственно в России высшие научные позиции занимают члены Академии наук (membersoftheRussianAcademyofScience): члены-корреспонденты (correspondingmembers) и действительные члены (fullmembers / academicians).

## ПРОЦЕДУРА СДАЧИ ЭКЗАМЕНА КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Сдаче экзамена по иностранному языку предшествует написание аспирантом или соискателем реферата по одной из тем в рамках направления подготовки.

Для написания реферата требуется найти материалы на иностранном языке, который может быть представлен в книгах, журналах или сети Интернет (поисковые системы Google, Yahoo). Это могут быть разделы книг или журнальные статьи по темам, связанным с направлением подготовки аспиранта.

**РЕФЕРАТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ПЕРЕВОД С ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА НА РУССКИЙ!** Аспиранты, утверждающие, что в ходе написания реферата они переводили найденные материалы с русского языка на английский, **ДО ЭКЗАМЕНА НЕ ДОПУСКАЮТСЯ**.

Объем реферата – 20-25 страниц переведенного на русский язык текста + 15-20 страниц текста на иностранном языке.

Успешное выполнение реферата и его письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена. Качество реферата оценивается по зачетной системе.

**Структура реферата:** титульная страница, текст переведенного на русский язык материала (TimesNewRoman, размер шрифта 14, междустрочный интервал 1,5; поля: слева – 3, справа, сверху и внизу - 2), далее идет текст на английском языке и список использованной литературы.

### **РАБОТЫ МЕНЬШЕГО ОБЪЕМА К РАССМОТРЕНИЮ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ!**

**Обязательным элементом реферата является список использованной литературы**, включающий выходные данные источников информации на английском языке (автор, название, год издания, издательство, номер журнала, Интернет-ссылка и т.д.), а также словарь, которым пользовался аспирант или соискатель.

Запрещается включать в список использованной литературы источники информации типа V.A. Belyayev “Management”, Moscow, 2006. В противном случае Вы утверждаете, что читали книгу на английском языке, автором которой был русский автор. Согласитесь, это звучит странно.

Запрещается включать в список литературы источники российских авторов.

**Крайний срок сдачи реферата – за 2 недели до даты экзамена кандидатского минимума.**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА

КАФЕДРА ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН

РЕФЕРАТ по английскому / немецкому языку на тему:  
**(указание темы на русском языке обязательно !)**

Выполнил аспирант (соискатель)  
Иванов Иван Иванович

Рязань, 2016

**Экзамен кандидатского минимума по иностранному языку содержит три вопроса:**

- 1) Чтение вслух и перевод специального текста со словарем (2500 знаков)
- 2) Чтение незнакомого текста (1000 знаков) и изложение его основной идеи на русском языке (1-2 ПРЕДЛОЖЕНИЯ).
- 3) Беседа на иностранном языке по вопросам, связанным с биографией, интересами соискателя и планами на будущее (объем 20-25 предложений).

## GLOSSARY

### A

Abdeckkappe (f) – кожух  
Abgaskrümmer (m) – выпускной коллектор  
Ablaufventil (n) – выпускной клапан  
abölen – смазывать  
Aggregat (n) - агрегат  
Akkumulator (m) – аккумулятор  
Anbrennen (n) - воспламенение  
anfahren - сталкиваться  
Angriffskraft (f) - движущая сила  
anhängen – прикреплять  
Anheizvorrichtung (f) – нагреватель  
Anlaßdüse (f) – жиклёр  
anordnen – собирать  
Ansauggemisch (n) - смесь  
Ansaugluftfilter (m) – воздушный фильтр  
Anschlußzwinge (f) – клемма  
anschrauben – привинчивать  
Arbeitstakt (m) – рабочий ход  
Aufhängen (n) - подвеска  
auflegen – монтировать шину  
Ausbrennen (n) – сгорание  
Auspuffblende (m) – выхлопная труба  
Automobildepot (n) - автобаза  
Autoservice (m) - автосервис  
Autostrade (f) - автомагистраль  
äußer - внешний

### B

befeuern – сжигать  
Benzin (n) – бензин  
Benzintank (m) - бензобак  
Bergenzungslicht (n) – габаритные огни  
Bescheunigungspedal – педаль газа  
Bleibronzelager (n) – подшипник  
Blinkerumschalter (m) – переключатель указателя поворотов  
Brechen (f) - поломка  
Bremsbacke (f) – тормозная колодка  
Bremse (f) – тормоза  
Bremsfutter (n) – тормозная накладка  
Bremspedal (n) – педаль тормозов  
Bremsschlauch (m) – тормозной шланг  
Brennkammer (f) – камера сгорания

### C

Chassis (n) – шасси

Crankshaft – коленчатыйвал

## D

Dämpfer – амортизатор

Dämpfer (m) – глушитель

Daumkraft (f) – домкрат

Distributionwelle (f) – распределительныйвал

## E

Einbau (m) – устройство

Einlagestück (n) – прокладка

Eisen (n) – чугун

## F

Fahrerlaubnis (f) – водительскиеправа

Felge (f) – обод

Feststellbremse (f) – ручник

Frontscheibe (f) – ветровоестекло

Frontscheinwerfer (m) – передняяфара

Füllring (m) – сальник, уплотнение

Funke (n) – искра

Fußweg (m) - тротуар

## G

Ganghebel (m) – рычагпереключенияпередач

Garage (f) - гараж

Gaspolster (n) – воздушнаяподушка

Geräckeraum (m) – багажник

Gerätebrett (n) – приборная панель

Gestell (n) – корпус

Getrieberad (n) – коробка передач

Gummi - резиновый

## H

Handschuhfach (n) – бардачок

Horn (n) – звуковой сигнал

Hubtransporter (m) - автопогрузчик

hydraulisch – гидравлический

## I

innere – внутренний

## K

Karburator (n) – карбюратор

Knie (n) – поворот

Kofferraum (m) – багажник

Kolbenstange (f) – шатун

Kollektor (m) – коллектор

Konstruktion (f) – устройство

Konsum (m) – потребление

Kopfstütze (f) – подголовник

Kraftstoff (m) – топливо

Kraftstofftankpumpe (f) – топливный насос

Krümmung (f) – патрубок отвода / выпускной

Kühlerschutzgitter (n) – решётка радиатора  
Kupplung (f) – сцепление  
Kupplungspedal (n) – педаль сцепления  
Kurbellager (n) – коренной подшипник

## L

Lastkraftwagen (m) - грузовик  
Leergang (m) – холостой ход  
Legierung (f) – сплав  
Lichtsignalisationsanlage (f) - светофор

## M

Mehrzylindermotor (m) – многоцилиндровый двигатель  
Messstab (n) – щуп  
Minivan – микроавтобус  
mischen - смешивать  
Mittelpfosten (m) – средняя стойка  
Motorgehäuse (n) – картер двигателя  
Motorwanne (f) – поддонкартера

## N

Nabe (f) – ступица  
Nebelscheinwerfer (m) – противотуманная фара  
Nockenwelle (f) – распредвал

## O

Oberbau (m) – кузов

## P

Pflege (f) - техническое обслуживание  
Pumpe (f) – насос

## R

Rad (m) – колесо  
Radkappe (f) – колпак колеса  
Radreifen (m) – шина  
Reserverad (n) – запасное колесо  
Rückspiegel (m) – зеркало заднего вида

## S

Sattelanhängen (m) - полуприцеп  
Scheibenischer (m) – стеклоочиститель  
Schmutzfänger (m) – брызговик  
Schwingscheibe (f) – маховик  
Seitenleiste (f) – молдинг, защитная накладка  
Seitenrinne (f) - кювет  
Sicherheitgurt (m) – ремень безопасности  
Spanndecker – кабриолет  
Spannfeder (f) – пружина  
Splint (m) – шпилька  
Stahl (m) – сталь  
Steuer (n) – рулевое колесо  
Stoßstange (f) – бампер  
Stoßstange (f) – бампер

Straßenknotenpunkt (m) - перекресток  
Strömungskupplung (f) – муфта

## T

Türsäule (f) – дверная стойка

## U

Überholmanöver (n) - обгон

Überschlag (m) – переворот, опрокидывание

Unfall (f) – авария, несчастный случай

## V

Ventilator (m) – вентилятор

Ventilatorriemen (m) – ремень вентилятора

Verbrennungsmaschine (m) - двигатель внутреннего сгорания

Verdichtungshub (m) – такт сжатия

Versagen - повреждение

Viertaktspiel (n) - четырёхтактный цикл

## W

Wagenleistung – мощность автомобиля

Wellenachse (f) – ось, вал

wenden – разворачиваться

Windkessel (m) – воздушная камера

Wischerfahne (f) – резина

## Z

ziehen - поворачивать

Zündkerze (f) – свеча зажигания

Zündschloß (n) – замок зажигания

Zündschloß (n) – замок зажигания

zusammenstellen – монтировать

Zylinderkolben (m) – поршень

Zylinderkopfdeckel (m) – крышка головки блока цилиндров

## Список использованной литературы

### Основная литература

1. Белякова, Е. И. Английский для аспирантов : учебное пособие / Е.И. Белякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 188 с. - ISBN 978-5-9558-0306-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1084886>

2. Чикилева, Л. С. Английский язык для публичных выступлений (B1-B2). English for Public Speaking : учебное пособие для вузов / Л. С. Чикилева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08043-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451480>

3. Ситникова, И. О. Деловой немецкий язык (B2–C1). Der Mensch und seine Berufswelt : учебник и практикум для вузов / И. О. Ситникова, М. Н. Гузь. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14033-0. — Текст

: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467519>

4. Русский язык как иностранный : учебник и практикум для вузов / Н. Д. Афанасьева [и др.]; под редакцией Н. Д. Афанасьевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 350 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00357-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450578>

#### **Дополнительная литература**

1. Позднякова, А. А. Русский язык как иностранный в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум / А. А. Позднякова, И. В. Федорова, С. А. Вишняков ; ответственный редактор С. А. Вишняков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3539-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466127>

2. Позднякова, А. А. Русский язык как иностранный в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум / А. А. Позднякова, И. В. Федорова, С. А. Вишняков ; ответственный редактор С. А. Вишняков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 329 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3265-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466128>

3. Теремова, Р. М. Русский язык как иностранный. Актуальный разговор : учебное пособие для вузов / Р. М. Теремова, В. Л. Гаврилова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06084-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452063>

4. Стрельцов, А. А. Практикум по переводу научно-технических текстов. English-Russian : практикум / А. А. Стрельцов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 380 с. - ISBN 978-5-9729-0292-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053271>

5. Бухвалова, Е. Г. Английский язык для инженеров [Электронный ресурс] / Н. В. Чигина, Е. Г. Бухвалова. — Самара : РИЦ СГСХА, 2015. — 48 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/343237>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

Кафедра гуманитарных дисциплин

Методические указания  
для самостоятельной работы  
по дисциплине «Иностранный язык» (для русского языка как иностранного)  
направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и  
энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве  
форма обучения: очная, заочная

Рязань, 2021

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Иностранный язык» (для русского языка как иностранного) для аспирантов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Разработчик доцент кафедры гуманитарных дисциплин

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Романов В.В.  
(Ф.И.О.)

Методические указания обсуждены на заседании кафедры.

Протокол «31» мая 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

(кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## СОДЕРЖАНИЕ

Цели и задачи дисциплины.....	4
Методические указания.....	7
Упражнения на лексику.....	10
Грамматический материал.....	15
Тексты для самостоятельного чтения.....	26
Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	32

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной **целью** курса «Иностранный язык» является обучение практическому владению разговорной речью и языком специальности для активного применения иностранного языка в профессиональном общении.

Данная цель обуславливает постановку следующих **задач**:

- формирование умений воспринимать устную речь;
- отработка навыков употребления основных грамматических категорий;
- развитие умений формулировать основную идею прочитанного текста;
- формирование умений делать краткий пересказ;
- развитие умений строить самостоятельное высказывание.

В соответствии с направлением подготовки:

**Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

исследование и разработку требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного (лесопромышленного и лесозаготовительного) хозяйств;

исследование и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств;

обоснование параметров, режимов, методов испытаний и сертификаций сложных технических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов, технического сервиса и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств;

исследование и разработку технологий, технических средств и технологических материалов для технического сервиса технологического оборудования, применения нанотехнологий в сельском, лесном и рыбном хозяйстве;

исследование и разработку энерготехнологий, технических средств, энергетического оборудования, систем энергообеспечения и энергосбережения, возобновляемых источников энергии в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и сельских территориях;

решение комплексных задач в области промышленного рыболовства, направленных на обеспечение рационального использования водных биоресурсов естественных водоемов;

исследование распределения и поведения объектов лова, технических средств поиска запасов промысловых гидробионтов и методов их применения, техники и технологии лова гидробионтов;

экономическое обоснование промысла гидробионтов;

организацию и ведение промысла, разработки орудий лова и технических средств поиска запасов промысловых гидробионтов;

испытание и рыбоводно-технологическая оценка систем и конструкций оборудования для рыбного хозяйства и аквакультуры, технических средств

аквакультуры;

преподавательскую деятельность в образовательных организациях высшего образования.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

сложные системы, их подсистемы и элементы в отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств:

производственные и технологические процессы; мобильные, энергетические, стационарные машины, устройства, аппараты, технические средства, орудия и их рабочие органы, оборудование для производства, хранения, переработки, добычи, технического сервиса, утилизации отходов;

педагогические методы и средства доведения актуальной информации до обучающихся с целью эффективного усвоения новых знаний, приобретения навыков, опыта и компетенций.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

УК-4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

ОПК-2 способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований.

ОПК-3 готовность докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы.

В результате освоения дисциплины студент должен

### **Знать**

- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;

- терминологию своей специальности, современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке, требования к оформлению научных трудов, принятые в международной практике;

- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;

- основные фонетические, лексические, грамматические словообразовательные закономерности функционирования иностранного языка;

- элементы научного исследования в области агроинженерии;
- нормативно-техническую документацию по составлению научного отчета по результатам проведенного исследования;
- основные разделы, стадии и этапы организации научного доклада результатов деятельности.

### **Уметь**

- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;
- осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом;
- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;
- свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;
- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, аннотации или реферата, делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта;
- анализировать полученные результаты исследования в научной области;
- корректно излагать результаты анализа и оценки современных научных достижений;
- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований;
- составлять план доклада и алгоритм изложения основных результатов исследования;
- ставить цель и решать проблему при выполнении научных исследований;
- корректно формулировать защищаемые результаты и ответы на поставленные вопросы, задачи и цели.

### **Владеть**

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;
- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;
- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;

- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках;
- навыками научного исследования с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
- демонстрации научно-технических отчетов, а также публикаций по результатам выполнения исследований;
- оценки научных результатов исследований путем обоснования критерия оценки;
- умения докладывать и аргументировано защищать научные результаты исследований.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Настоящие методические указания имеют целью помочь Вам в Вашей самостоятельной работе над развитием практических навыков чтения и перевода литературы по специальности, а также говорения на иностранном языке.

### **1. Правила чтения**

Прежде всего, нужно научиться произносить и читать слова и предложения. Чтобы научиться правильно произносить звуки и хорошо читать тексты на английском языке, следует:

усвоить правила произношения отдельных букв и буквосочетаний, а также правила ударения в слове и в целом предложении, обратив особое внимание на произношение тех звуков, которые не имеют аналогов в русском языке;

регулярно упражняться в чтении и произношении по соответствующим разделам учебников и учебных пособий.

### **2. Запас слов и выражений**

Чтобы понимать читаемую литературу, необходимо овладеть определённым запасом слов и выражений. Для этого рекомендуется регулярно читать на английском языке учебные тексты и оригинальную литературу по выбранному направлению подготовки.

Слова выписываются в тетрадь в исходной форме. Выписывайте и запоминайте в первую очередь наиболее употребительные глаголы, существительные, прилагательные и наречия, а также строевые слова (т.е. все местоимения, модальные и вспомогательные глаголы, предлоги, союзы).

1) Многозначность слов. Учитывайте при переводе многозначность слов и выбирайте в словаре подходящее по значению русское слово, исходя из общего содержания переводимого текста.

2) Интернациональные слова. В английском языке имеется много слов, заимствованных из других языков, в основном из греческого и латинского. Эти слова получили широкое распространение в языках и стали интернациональными. По корню таких слов легко догадаться об их значении и о том, как перевести на русский язык.

3) Словообразование. Эффективным средством расширения запаса слов служит знание способов словообразования в английском языке. Умея расчленить производное слово на корень, префикс и суффикс, легче определить значение неизвестного слова. Кроме того, зная значение наиболее употребительных префиксов и суффиксов, можно без труда понять значение семьи слов, образованного от одного корневого слова.

4) В каждом языке имеются специфические словосочетания, свойственные только данному языку. Эти устойчивые словосочетания (так называемые идиоматические выражения) являются неразрывным целым, значение которого не всегда можно уяснить путем перевода составляющих его слов.

Устойчивые словосочетания одного языка на другой не могут быть буквально переведены.

5) Характерной особенностью научно-технической литературы является наличие большого количества терминов. Термин - это слово или словосочетание, которое имеет одно строго определенное значение для определенной области науки и техники.

Однако в технической литературе имеются случаи, когда термин имеет несколько значений. Трудность заключается в правильном выборе значения многозначного иностранного термина. Чтобы избежать ошибок, нужно знать общее содержание отрывка или абзаца и, опираясь на контекст, определить к какой области знания относится понятие, выраженное неизвестным термином. Поэтому прежде чем приступить к переводу, необходимо сначала установить, о чём идёт речь в абзаце или в данном отрывке текста.

### **3. Работа с текстом**

Поскольку основной целевой установкой общения является получение информации из иноязычного источника, особое внимание следует уделять чтению текстов. Понимание иностранного текста достигается при осуществлении двух видов чтения: чтения с общим охватом содержания и изучающего чтения.

Читая текст, предназначенный для понимания общего содержания, необходимо, не обращаясь к словарю, понять основной смысл прочитанного. Понимание всех деталей текста не является обязательным.

Чтение с охватом общего содержания складывается из следующих умений:

а) догадаться о значении незнакомых слов на основе словообразовательного анализа и контекста;

б) видеть интернациональные слова и устанавливать их значения;

в) находить знакомые грамматические формы и конструкции и устанавливать их эквиваленты в русском языке;

г) использовать имеющийся в тексте иллюстрационный материал, схемы, формулы и т.п.;

д) применять знания по специальным и общетехническим предметам в качестве основы смысловой и языковой догадки.

Точное и полное понимание текста осуществляется путём изучающего чтения. Изучающее чтение предполагает умение самостоятельно проводить лексико-грамматический анализ, используя знание общетехнических и спе-

циальных предметов. Итогом изучающего чтения является точный перевод текста на родной язык.

Проводя этот вид работы, следует развивать навыки адекватного перевода (устного или письменного) с использованием отраслевых и терминологических словарей.

#### **4. Работа над устной речью**

Работу по подготовке устного монологического высказывания по определенной теме следует начать с изучения тематических текстов- образцов. В первую очередь необходимо выполнить фонетические, лексические и лексико-грамматические упражнения по изучаемой теме, усвоить необходимый лексический материал, прочитать и перевести тексты- образцы, выполнить речевые упражнения по теме. Затем на основе изученных текстов нужно подготовить связное изложение, включающее наиболее важную и интересную информацию. При этом необходимо произвести обработку материала для устного изложения с учетом индивидуальных возможностей и предпочтений, а именно:

- 1) заменить трудные для запоминания и воспроизведения слова известными лексическими единицами;
- 2) сократить «протяженность» предложений;
- 3) упростить грамматическую (синтаксическую) структуру предложений;
- 4) обработанный для устного изложения текст необходимо записать в рабочую тетрадь, прочитать несколько раз вслух, запоминая логическую последовательность освещения темы, и пересказать.

Овладеть устной речью могут помочь подстановочные упражнения, содержащие микродиалог с пропущенными репликами; пересказ текста от разных лиц; построение собственных высказываний в конкретной ситуации; придумывание рассказов, историй, высказываний по заданной теме или по картинке; выполнение ролевых заданий.

## УПРАЖНЕНИЯ НА ЛЕКСИКУ

### **1. Образуйте пары русских и английских эквивалентов:**

а) защищать диссертацию, обучаться в аспирантуре, опубликовать, область, быть награжденным, факультет, включать, (научное) исследование, важность, кафедра, исследовательская группа, данные (информация), разрабатывать, сотрудничать, участвовать, ученая степень, научный руководитель, отрасль

б) to publish, sphere, research, to include, importance, to develop, to collaborate, scientific adviser / leader, scientific degree, faculty, to be awarded, department, branch, research team, data, to participate, to take post-graduate courses, to defend a thesis (dissertation).

### **2. Образуйте пары русских и английских эквивалентов:**

1. Стендовое заседание; 2. справочное бюро; 3. научный доклад; 4. обзор материалов; 5. основной докладчик; 6. иметь место; 7. сборник материалов конференции; 8. выступить; 9. принимать участие; 10. читать лекцию; 11. председатель комитета; 12. автореферат; 13. участник; 14. генеральный секретарь; 15. краткий тезис; 16. действительный член Академии наук; 17. подробный тезис; 18. заседание; 19. выставка; 20. научный сотрудник; 21. рукопись доклада; 22. дискуссия с участием ведущих специалистов; 23. место проживания; 24. приглашение на присылку материалов для публикации; 25. научный вклад.

1. To take place; 2. committee chairman; 3. secretary-general; 4. call for papers; 5. short abstract; 6. extended extract; 7. summary of the presentation; 8. manuscript of the paper; 9. attendee; 10. accommodation; 11. information desk; 12. key-note speaker; 13. session; 14. review paper; 15. exhibition; 16. proceedings of the conference; 17. scientific associate; 18. full member of the Academy of Science; 19. to lecture; 20. to take the floor; 21. to take part in; 22. poster session; 23. scientific contribution; 24. contributed paper; 25. digest panel discussion.

### **3. Дайте русские эквиваленты:**

device, research, technology, branch, obtain, importance, collaborator, team, scientific adviser, to enable, thesis, journal, to defend a thesis, to collect, data, to encounter, to be engaged in, to be through with, scientific papers, rapidly;

### **4. Переведите на английский язык:**

1. – Вы читали последнюю статью доктора С. в последнем номере журнала? – Да. – Чему она посвящена? – Самым последним методам исследования. 2. – О чем идет речь в последней статье, которую вы прочитали? – О последних достижениях в моей области исследования. 3. – О чем последние страницы работы? – О новейших результатах исследования.

### **5. Составьте 3-4 предложения, используя данные ниже слова**

Механик, чтобы отремонтировать автомобиль, диагностировать проблему, демонтировать сборку для осмотра, заменить детали, сохранить, признаки сбоя, электронные средства сбора данных, техническое обслуживание транспортного

средства, владельца транспортного средства, дорогостоящий ущерб, семинар, чтобы указать цену, продвижение в технологии, запланированную замену различных частей, технологию, встроенную в автомобили, фундаментальную часть, чтобы обеспечить что-то.

**6. Используя данную ниже таблицу, дайте верные определения:**

Front-wheel drive	is means	грузовая машина, пикап.
All-wheel drive		переднеприводный.
Fuel injection		мощность двигателя.
Engine output		транспортное средство, автомобиль.
Truck		полноприводный.
Vehicle		система впрыска топлива.

**7. Просмотрите сложные для произношения слова. Разбейте их на 2 группы: существительные и прилагательные. Воспроизведите полученные группы:**

Мусор, технический, транспортный, маневренный, пневматический, оснащенный, тщательный, автоматизированный, пригодный для повторного использования, гидравлический, механизм, значительный, давление, апертура, мундштук, эстетика, приборы, костяшка, высота, винт, колесный, приоритетный, исследования, шасси.

**8. Дайте английские эквиваленты следующим понятиям:**

Автотранспорт, перевозка товаров, пассажироперевозки, лицензионные требования, правила безопасности, развитие местной инфраструктуры, расстояние, вес и объем перевозок, вид перевозимого товара, на короткое (длинное) расстояние, легковесные и малогабаритные партии, крупногабаритные партии.

**9. Составьте 3-4 предложения, используя данные ниже слова**

Автотранспорт, перевозка товаров, пассажироперевозки, лицензионные требования, правила безопасности, развитие местной инфраструктуры, расстояние, вес и объем перевозок, вид перевозимого товара, на короткое (длинное) расстояние, легковесные и малогабаритные партии, крупногабаритные партии.

**10. Составьте 3-4 предложения, используя данные ниже слова**

Как правило, очевидно, сомнительно, ясно, правда, я сомневаюсь, наверное, это хорошо известный факт, я согласен, с одной стороны, с другой стороны, в первую очередь, кстати, в то же время, чтобы обратить внимание на это, общеизвестно, ходят слухи, что не может быть и речи, на мой взгляд, в конце концов, другими словами, подвести итог, по сути, во-первых, по сути, это неуместно, это ложь, с моей точки зрения, принять во внимание.

**11. Разбейте слова на 3 группы: существительные, прилагательные и наречия. Воспроизведите полученные группы слов:**

Специально, маневренность, индивидуально, технология, одиночный, удлинительный, условный, автоматический, случайный, автоматический, круг, выбираемый, повреждение, колесо, сцепление, выхлоп, непрерывный, медленно, быстро, спуск, точно, мгновенно, постоянный.

**12. Составьте 3-4 предложения, используя данные ниже слова**

Специально, маневренность, индивидуально, технология, одиночный, удлинительный, условный, автоматический, случайный, автоматический, круг, выбираемый, повреждение, колесо, сцепление, выхлоп, непрерывный, медленно, быстро, спуск, точно, мгновенно, постоянный.

**13. Посмотрите на данные прилагательные. Разбейте их на 2 группы: положительные и отрицательные. Воспроизведите полученные группы слов:**

Популярный, независимый, медленный, надежный, необычный, бесполезный, инновационный, функциональный, современный, примитивный, недоступный, отличный, совершенный, удовлетворительный, современный, великолепный, непопулярный, замечательный, потрясающий, маневренный, неуклюжий, эффективный.

**14. Разбейте данные ниже слова на 2 группы: существительные и прилагательные**

Сельскохозяйственный, взрослый, ротация, внимание, современный, сельскохозяйственный, садоводческий, провинциальный, соседний, приключенческий, экстенсивный, доход, научный, мера, продуктивность, карьера, вклад, питательный, разнообразный, расследование, экстенсивный.

**15. Разбейте данные ниже слова на имеющие положительное и отрицательное значения:**

Яркие, остроумные, скучные, умные, обидчивые, добрые, находчивые, высокомерные, хвастливые, капризные, честные, обаятельные, глупые, мудрые, невежественные, вежливые, рассеянные, одаренные, умные, нерешительные, сомнительные, амбициозные, сдержанный, трудолюбивый, подозрительный, хитрый, нежный, трудолюбивый, одаренный, жестокий, злой, уверенный в себе, знающий, благородный, эгоистичный, воспитанный, небрежный.

**16. Заполните пропуски словами из предыдущего задания:**

а) Он был действительно \_\_\_\_\_ студентом в университете. Он сдал все экзамены с отличными оценками.

б) Не будьте слишком \_\_\_\_\_. Вы все узнаете вовремя.

с) Бен - \_\_\_\_\_. Он всегда говорит правду.

г) Его отец действительно \_\_\_\_\_ человек. Он много знает во многих сферах жизни.

д) Говорят, что он \_\_\_\_\_. Я не могу в это поверить. Он не может обидеть даже муху.

- f) Я уверен, что он сдаст экзамен. Конечно, он не \_\_\_\_\_, но он \_\_\_\_\_.
- g) Будьте осторожны с ней. Она очень \_\_\_\_\_. Она может легко обмануть любого человека.
- h) Андрей очень \_\_\_\_\_. Он думает только о себе.
- i) Говорят, что люди не так \_\_\_\_\_ в наши дни, как это было несколько лет назад.
- j) Кейт очень \_\_\_\_\_. Она часто забывает о своих вещах повсюду.

### 17. Обратный перевод

Он был известным инженером.	
В 1990 наш учитель окончил Рязанский государственный университет. Его специализацией были иностранные языки.	
Эта международная ассоциация известна во всем мире.	
Получить ученую степень не так-то просто.	
В 2005 его переизбрали на должность ректора университета.	
Она получила ученое звание доцента в 1997.	
Его работы посвящены применению удобрений в сельском хозяйстве.	
Спустя 7 лет работы в университете он стал заведующим кафедрой.	
Я интересуюсь агроинженерией и агрономией.	
Наш преподаватель имел более 100 научных публикаций.	
Бен провел 2 года за границей.	
Он учился в Московском сельскохозяйственном институте.	

### 18. Просмотрите прилагательные, которые мы используем, характеризуют человека. Выберителюбые 3-4, составьте с ними предложения и воспроизведите их:

Яркий, остроумный, скучный, умный, обидчивый, добрый, находчивый, высокомерный, хвастливый, капризный, честный, обаятельный, глупый, мудрый, невежественный, вежливый, рассеянный, одаренный, умный, нерешительный, сомнительный, амбициозный, сдержанный, трудолюбивый, подозрительный, хитрый, нежный, трудолюбивый, одаренный, жестокий, злой, уверенный в себе, знающий, благородный, эгоистичный, воспитанный, небрежный.

### 19. Одним из инструментов, делающих нашу речь «красивой», являются слова-связки. Связывая две идеи между собой, они показывают отношения между ними. Они как мостики, позволяющие читателю дви-

*гаться от одной идеи к другой, не сбиваясь с пути. Данная ниже таблица дает нам примеры таких слов. Дайте английские эквиваленты словам из левой колонки.*

Кроме того	Due to
Однако	On the one hand
Несмотря на, тем не менее	As
Следовательно, поэтому	Provided
По причине, благодаря	Besides
С одной стороны	However
С другой стороны	Nevertheless
Более того	Therefore
Так как	On the other hand
В том случае если / при условии	Furthermore

**20. Обратный перевод:**

After all	все-таки; все же; в конце концов
As a rule	как правило
As far as I know	насколько я знаю
By heart	наизусть
To get rid of	избавиться от
To be in charge of	быть ответственным за
By the way	кстати
To come true	осуществиться
To do one's best	сделать все возможное
From time to time	время от времени
In advance	заранее
It's time	пора
To keep in mind	иметь в виду, учитывать
No wonder	неудивительно, что
On the one hand	с одной стороны
On the other hand	с другой стороны
On purpose	нарочно, специально
Out of the question	не может быть и речи
What's the matter?	в чем дело?

## ГРАММАТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

### ▣ Существительное

- Неправильный выбор падежного окончания: *облаки* вм. *облака*, *выбора* вм. *выборы*, *с повидлой* вм. *с повидлом*, *без рельс* вм. *без рельсов*, *нет время* вм. *нет времени*;

- Неверный выбор падежа: *удивляюсь его силой* вм. *удивляюсь его силе*; *жажда к славе* вм. *жажда славы*; *мечта к свободе* вм. *мечта о свободе*.

- Существительные мужского рода 2 склонения в родительном падеже в устойчивых фразеологических сочетаниях должны иметь окончание -у (а не -а). Примеры ошибок: *Ни слуха ни духа* вм. *Ни слуху ни духу*; *С мира по нитке* вм. *С миру по нитке*.

Существительные мужского рода 2 склонения в предложном падеже в случае обстоятельственного значения должны иметь окончание -у, в случае объектного значения – окончание -е: *Деревья в вишнёвом саду* (НЕ *в саде!*); *Декорации в “Вишнёвом саде”* (НЕ *в саду!*).

- Не допускается образование множественного числа от отвлеченных и вещественных существительных (форма мн. ч. может быть образована, только если существительное употребляется в конкретном значении или если говорится о сортах или видах вещества: *радости жизни*, *животные жиры*): *В партизанском движении* (НЕ *в партизанских движениях!*) *участвовали самые различные слои населения. Татьяне свойственно тонкое понимание* (НЕ *понимания!*) *русской природы*.

- Несочетаемость форм управления: *Обнародована петиция, подписанная свыше миллиона граждан* вм. *Обнародована петиция, подписанная свыше, чем миллионом граждан*.

### ▣ Прилагательное

- В составном сказуемом нельзя одновременно употреблять полную и краткую формы прилагательного. Пример ошибки: *Жизненный путь героя тяжёл и трагичный*. вм. *Жизненный путь героя тяжёл и трагичен*.

- Зависимые слова могут быть только при краткой форме прилагательного: *Сюжет рассказа интересен* (НЕ *интересный!*) *во многих отношениях*.

- Нельзя соединять формы сравнительной и превосходной степени, а также простые и составные формы обеих степеней сравнения. Пример ошибки: *Это произведение более худшее* вм. *Это произведение ещё хуже. Самый способнейший студент* вм. *Самый способный студент*.

- Формы на -енен в современном языке малоупотребительны, более предпочтительны формы на -ен: *Его вклад в работу был суцествен* (НЕ *суцественен!*).

## ▣ Числительное

• При склонении составных количественных числительных должны изменяться все слова, входящие в их состав: *В окружности озера составило около **четырёхсот шестидесяти пяти** (НЕ **четыреста шестьдесят пяти**!) метров.*; при склонении составных порядковых числительных изменяется только последнее слово: *Это событие состоялось в начале **тысяча восемьсот четвёртого** (НЕ **тысячи восьмисот четвёртого**!) года.*

• Собирательные числительные (*двое, трое*) и проч. не должны употребляться с существительными, обозначающими животных и лиц женского пола. Примеры

ошибок: *двое шахматисток* вм. *две шахматистки*, *трое зайцев* вм. *три зайца*.

• Недопустимо употребление формы *оба* с существительными женского рода (собирательное числительное *оба* имеет две формы: для мужского и среднего рода – *оба*, для женского – *обе*): *в обеих* (НЕ *в обоих*!) *квартирах, обеими* (НЕ *обоими*!) *подругами*.

## ▣ Местоимение

• Ошибочное образование форм местоимений: *ихний ребёнок* вм. *их ребёнок*, *около его* вм. *около него*.

• Сочетания *для ней, от ней* имеют архаический или просторечный характер. Примеры ошибок: *Для ней нет имени* вм. *Для неё нет имени*.

• Местоимения 3-го лица обычно указывают на ближайшее существительное. При несоблюдении этого правила возникает двусмысленность.

**Неправильно:** *Когда **Ниловна** везла прокламации с речью Павла, её* (кого – Ниловну или речь Павла?) *захватила полиция.*

**Правильно:** *Полиция схватила **Ниловну**, когда она везла прокламации с речью Павла.*

**Неправильно:** *Встреча **Чацкого** с **Фамусовым** не принесла ему* (кому – Чацкому или Фамусову?) *ничего хорошего.*

**Правильно:** *Встреча **Чацкого** с **Фамусовым** не принесла **Александр**у **Александровичу** ничего хорошего.*

• Нельзя заменять личным местоимением 3-го лица множественного числа существительные, имеющие собирательное значение (*студенчество, крестьянство, народ* и проч.).

**Неправильно:** *В комедии обличается провинциальное **чиновничество**. Среди **них** процветают взяточничество, беззаконие, воровство.*

**Правильно:** *В комедии обличается провинциальное **чиновничество**. Среди **него** процветают взяточничество, беззаконие, воровство.*

• Местоимения *свой* и *себя* указывают на тех лиц, которые производят действие. Если об этом забыть, возникает двусмысленность:

**Неправильно:** ***Тургенев** приводит **героя** к постепенному осознанию **своих*** (чьих – Тургенева или героя?) *ошибок.*

**Правильно:** *Тургенев приводит героя к постепенному осознанию совершённых им ошибок.*

**Неправильно:** *Каждый из помещиков уговаривает Павла Ивановича поехать к себе.* (к кому – к помещику или к самому себе?)

**Правильно:** *Каждый из помещиков предлагает, чтобы Павел Иванович к нему приехал.*

### • Глагол

• Ошибочное образование глагольных форм: *ложит* вм. *кладет*, *ездит* вм. *ездит*.

• У глаголов *убедить*, *победить*, *ощутить*, *очутиться* и некоторых других не употребляются формы 1-го лица единственного числа. Вместо них можно использовать конструкции с неопределенной формой этих глаголов: *Я могу **ощутить*** (а НЕ *я **ощущу***), *я надеюсь **победить*** (а НЕ *я **побежу***), *я должен **убедить*** (а НЕ *я **убежу***).

• Недопустимо использование суффикса *-ывова-* (*-ивова-*) вместо *-ова(-ива)*: *результаты **подытоживались*** (а НЕ *подытоживовались*)

• При употреблении возвратных глаголов возможны неточности, связанные с неразличением собственно возвратного и пассивного залогов таких глаголов: *После лекций слушатели нередко **задерживаются** в аудиториях* (их задерживают или слушатели сами остаются?). Разрешение двусмысленности: *После лекций слушателей нередко **задерживают** в аудиториях* либо *После лекций слушатели нередко **остаются** в аудиториях*.

• Нельзя допускать разнобой в формах времени и вида глаголов.

**Неправильно:** *Чуткий художник, он **откликается** на события окружающей жизни и **отмечал** только что зарождающиеся в ней явления.*

**Правильно:** *Чуткий художник, он **откликается (откликался)** на события окружающей жизни и **отмечает (отмечал)** только что зарождающиеся в ней явления.*

### • Причастие

• Недопустимо одновременное использование суффиксов *-ова-* и *-ем-* (*-им-*): *исследуемый процесс* вм. *исследуемый процесс*.

• Нельзя опускать частицу *-ся* в причастиях, образованных от возвратных глаголов: *В центре повести представитель **нарождающегося** (НЕ **нарождающего!**) класса буржуазии.*

• Недопустимо рассогласование причастия во времени с глаголом-сказуемым или с окружающей лексикой: *На совещании **были** представители всех районов, за исключением двух делегатов, **отсутствовавших** (НЕ **отсутствующих!**) по уважительным причинам. Роман вскрывает всю глубину социального неравенства, **господствовавшего** (НЕ **господствующего!**) в то время в России.*

• Причастный оборот не должен включать в себя определяемое существительное. Пример

ошибки: *отредактированная рукопись редактором* вм. *отредактированная редактором рукопись* или *рукопись, отредактированная редактором*.

• Причастный оборот обычно примыкает к определяемому существительному непосредственно (спереди или сзади). Разносить их не следует.

**Неправильно:** *Горная цепь тянется с востока на запад, состоящая из множества хребтов.*

**Правильно:** *Состоящая из множества хребтов горная цепь тянется с востока на запад.* Либо: *Горная цепь, состоящая из множества хребтов, тянется с востока на запад.*

### ☐ Деепричастие

• Глагол-сказуемое и деепричастие не должны обозначать действия разных лиц или предметов.

**Неправильно:** *Выражая в песнях, сказках, былинах мечту о счастливой доле, народом были созданы произведения большой глубины и силы.*

**Правильно:** *Выражая в песнях, сказках, былинах мечту о счастливой доле, народ создал произведения большой глубины и силы.*

• В пределах одного предложения недопустимо употребление деепричастий разного вида и времени.

**Неправильно:** *Читая статью и отметив нужный материал, я всегда делаю выписки.*

**Правильно:** *Читая статью и отмечая нужный материал, я всегда делаю выписки.* (или *Прочитав статью и отметив...*)

• Недопустимо употребление деепричастий в пассивной конструкции.

**Неправильно:** *На картине изображён мальчик, широко расставив ноги и упервшись руками в колени.*

**Правильно:** *На картине изображён мальчик, широко расставивший ноги и упершийся руками в колени.*

## Стилистические ошибки

• Употребление слова в несвойственном ему значении:

**Неправильно:** *Чтобы быть грамотным и обладать большим жаргоном слов, надо много читать.*

**Правильно:** *Чтобы быть грамотным и обладать большим запасом слов, надо много читать.*

• Нарушение лексической сочетаемости: *дешёвые цены* вм. *низкие цены*, *увеличение уровня благосостояния* вм. *повышение уровня благосостояния* («уровень» можно повысить или понизить, но не увеличить или уменьшить); *Это играет большое значение* вм. *Это имеет большое значение* или *Это играет большую роль* (значение сочетается с

глаголом *иметь*, *играть* сочетается с ролью).

- Употребление лишнего слова (**плеоназм**): *Прилетели пернатые птицы* вм. *Прилетели птицы*; *Он негодовал от возмущения* вм. *Он негодовал*. или *Он возмущался*.

- Употребление рядом или близко друг от друга в предложении однокоренных слов (**тавтология**): *В рассказе “Муму” рассказывается ...* вм. *В рассказе “Муму” повествуется...; В образе Ниловны изображена...* вм. *В образе Ниловны представлена...*

- Лексические повторы в тексте.

### **Примеры**

*Недавно я прочла одну интересную книгу. Эта книга называется “Молодая гвардия”. В этой книге интересно рассказывается...*

**Лучше:** *Недавно я прочла одну интересную книгу, которая называется “Молодая гвардия”. В ней рассказывается...*

*Для того, чтобы хорошо учиться, ученики должны уделять больше внимания учению.*

**Лучше:** *Для достижения успеха, ученики должны уделять больше внимания занятиям.*

- Употребление слова (выражения) неуместной стилевой окраски. Так, в литературном контексте неуместно употребление жаргонной, просторечной, бранной лексики, в деловом тексте следует избегать разговорных слов, слов экспрессивно окрашенных.

**Пример:** *Попечитель богоугодных заведений подлизывается к ревизору.*

**Лучше:** *Попечитель богоугодных заведений заискивает перед ревизором.*

- Смещение лексики разных исторических эпох:

**Неправильно:** *На богатырях кольчуги, брюки, варезки.*

**Правильно:** *На богатырях кольчуги, латы, рукавицы.*

- Бедность и однообразие синтаксических конструкций.

**Пример:** *Мужчина был одет в прожжённый ватник. Ватник был грубо заштопан. Сапоги были почти новые. Носки изъедены молью.*

**Лучше:** *Мужчина был одет в грубо заштопанный прожжённый ватник. Хотя сапоги были почти новые, носки оказались изъеденными молью.*

- Неудачный порядок слов.

**Пример:** *Есть немало произведений, повествующих о детстве автора, в мировой литературе.*

**Лучше:** *В мировой литературе есть немало произведений, повествующих о детстве автора.*

- Стилистический и смысловый разнобой между частями предложения.  
**Пример:** *Рыжий, толстый, здоровый, с лоснящимся лицом, певец Таманьо привлекал Серова как личность огромной внутренней энергии.*  
**Лучше:** *Огромная внутренняя энергия, которой привлекал Серова певец Таманьо, сказывалась и в его внешности: массивный, с буйной рыжей шевелюрой, с брызжущим здоровьем лицом.*

## Стилистико-синтаксические ошибки

### ☐ Нарушение связи между членами простого предложения

- Нарушение связи между подлежащим и сказуемым.

**Неправильно:** *Выставка-просмотр открыт ежедневно.*

**Правильно:** *Выставка-просмотр открыта ежедневно.*

**Неправильно:** *Несколько ребят вышли из леса.*

**Правильно:** *Несколько ребят вышло из леса.*

**Неправильно:** *Связь с революционерами: Николаем Ивановичем, Сашей, Софьей и другими – оказали огромное влияние на мировоззрение Павла.*

**Правильно:** *Связь с революционерами: Николаем Ивановичем, Сашей, Софьей и другими – оказала огромное влияние на мировоззрение Павла.*

- Падежное несогласование имен.

**Неправильно:** *Он никогда не видел таких глаз, словно присыпанных пеплом, наполненные неизбывной тоской.*

**Правильно:** *Он никогда не видел таких глаз, словно присыпанных пеплом, наполненных неизбывной тоской.*

- Однородные члены должны согласовываться в падеже с обобщающим словом: *Во встрече участвовали делегаты от следующих стран: Англии, Франции, Италии* (НЕ *Англия, Франция, Италия!*).

- Сочетание в качестве однородных членов инфинитива и существительного:

**Неправильно:** *Эта книга научила меня честности, смелости и уважать друзей.*

**Правильно:** *Эта книга научила меня честности, смелости и уважению к друзьям.*

- Общее зависимое слово при однородных членах предложения, имеющих разное управление.

**Неправильно:** *Трест организовал и руководит предприятиями.*

**Правильно:** *Трест организовал предприятия и руководит ими.*

- Нарушение порядка слов при использовании двойных сопоставительных союзов:

**Неправильно:** Народные массы *не только* создают материальные блага, *но* и великие сокровища культуры.

**Правильно:** Народные массы создают *не только* материальные блага, *но* и великие сокровища культуры.

- Пропуск необходимых слов:

**Неправильно:** Владик кое-как прибил доску и побежал в волейбол.

**Правильно:** Владик кое-как прибил доску и побежал *играть* в волейбол.

- Нарушение границ предложения (правило не строгое, нарушения могут диктоваться стилевыми особенностями).

**Пример:** Охотник положил ружьё, привязал собаку. И пошёл к зверю.

**Лучше:** Охотник положил ружьё, привязал собаку, и пошёл к зверю.

#### ☐ Нарушение связи между членами сложного предложения

- Загромождение сложного предложения придаточными.

**Пример:** Врачи считают, *что* болезнь настолько серьёзна, *что* приходится опасаться за жизнь больного.

**Лучше:** Врачи считают болезнь настолько серьёзной, *что* приходится опасаться за жизнь больного.

- Разнотипность частей сложного предложения:

**Неправильно:** В докладе выдвинуто два положения: 1) всё большее значение приобретает укрепление нравственных устоев общества; 2) роль в этой работе широких слоёв интеллигенции.

**Правильно:** В докладе выдвинуто два положения: 1) всё большее значение приобретает укрепление нравственных устоев общества; 2) большую роль в этой работе играют широкие слои интеллигенции (или: необходимо вовлечь в эту работу широкие слои интеллигенции).

- Смещение конструкций главного и придаточного предложений:

**Неправильно:** Последнее, на чём я остановлюсь, *это на вопросе* о Ленском.

**Правильно:** Последнее, на чём я остановлюсь, *это вопрос* о Ленском.

- Неправильное совмещение конструкций простого и сложного предложений:

**Неправильно:** Пьеса разоблачает “тёмное царство” и как Дикие и Кабанихи жестоко относятся к зависимым от них людям.

**Правильно:** Пьеса разоблачает “тёмное царство”, показывает, как Дикие и Кабанихи жестоко относятся к зависимым от них людям.

- Неправильное объединение причастного оборота и придаточного определительного предложения:

**Неправильно:** На столе у Манилова лежала книга, открытая на одной и той же странице и которую он никогда не читал.

**Правильно:** На столе у Манилова лежала открытая на одной и той же

странице книга, которую он никогда не читал.

• Отрыв придаточного определительного предложения со словом *который* от определяемого существительного:

**Неправильно:** Из разговора Лизы и Софьи мы узнаём о **Чацком**, выросшем в этом доме, **который** (дом или Чацкий?) сейчас где-то путешествует.

**Правильно:** Из разговора Лизы и Софьи мы узнаём о выросшем в этом доме **Чацком, который** сейчас где-то путешествует.

• Неоправданное повторение одинаковых союзов.

**Пример:** Некоторые критики полагали, **что** автор так молод, **что** едва ли сможет убедительно решить поставленную проблему.

**Лучше:** Некоторые критики полагали, **будто** автор так молод, **что** едва ли сможет убедительно решить поставленную проблему.

• Неправомерное столкновение близких по значению подчинительных союзов.

**Пример:** Он считал, **что будто** мы его неправильно поняли.

**Лучше:** Он считал, **что** мы его неправильно поняли. или Он считал, **будто** мы его неправильно поняли.

• Неверное употребление союзов и союзных слов:

**Неправильно:** Вопрос обсуждался на совещании, где было принято соответствующее решение.

**Правильно:** Вопрос обсуждался на совещании, **на котором** было принято соответствующее решение.

• Смешение прямой и косвенной речи:

**Неправильно:** Корчагин твёрдо заявляет, что к будёновцам **я** обязательно перейду.

**Правильно:** Корчагин твёрдо заявляет, что к будёновцам **он** обязательно перейдёт. или Корчагин твёрдо заявляет: “К будёновцам я обязательно перейду”.

## ТРЕНИРОВОЧНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ

**Упражнение 1.** Ответьте на вопросы.

### Родительный падеж

**Кого? Чего? У кого? Чей? Какой? Откуда? От кого? Сколько? Когда?(дата)**

1. Кого нет в классе? (наш новый друг и преподаватель) 2. Кого не было вчера на собрании? (он, она, эта девушка, этот человек) 3. Чего нет в магазине? (чёрный хлеб, свежая рыба) 4. Чего не было в киоске? (вечерняя газета, новые журналы) 5. У кого хороший весёлый характер? (мой старший брат, ты, она) 6. У кого светлые красивые волосы? (я, он) 7. У кого много друзей? (наши соседи) 8. Где (у кого) ты был вчера? (наши новые друзья) 9. Где (у кого) он часто

бывает в гостях? (своя лучшая подруга) 10. Где (у кого) она была вчера? (зубной врач) 11. Чей это кабинет? (глазной врач) 12. Чьи это вещи? (моя мать) 13. Чья это комната? (мои братья) 14. Чьё это пальто? (наш новый секретарь) 15. Какой это учебник? (русский язык) 16. Какие это студенты? (университет) 17. Какое это здание? (новая больница) 18. Какой сейчас будет урок? (физика) 19. Откуда приехал твой друг? (интересная поездка) 20. Откуда она приехала? (большой город) 21. Откуда вернулся брат? (академия, урок) 22. От кого ты получил письмо? (свои родители) 23. Сколько студентов в вашей группе? (10) 24. Сколько часов ехать от Харькова до Полтавы? (4) 25. Сколько вузов в городе? (21) 26. Сколько книг вы прочитали в этом месяце? (3) 27. Когда родился твой друг? (24.04.1985) 28. Когда приехал отец? (6.03).

### **Дательный падеж**

*Кому? Чему? К кому? (куда?) Какой? Сколько лет? Когда? (по ...)*

1. Кому он звонит каждый вечер? (свои друзья, они) 2. Кому ты купил подарки? (свои родители и брат) 3. Кому он показал свои фотографии? (новый друг) 4. Кому ты помогаешь? (младшая сестра, он) 5. Кому он подарил цветы? (своя мать) 6. Кому нельзя много курить? (мой отец) 7. Кому надо взять книги? (эти студенты) 8. Кому вы посылаете письма? (своя бабушка и свой дедушка, ты) 9. К кому они идут? (доктор, я, вы) 10. К кому вы ходили вчера? (наш преподаватель) 11. К кому он поехал? (своя подруга, вы) 12. Какая это тетрадь? (грамматика) 13. Какой у вас будет экзамен? (история) 14. Кому трудно изучать русский язык? (эти иностранные студенты, он, она) 15. Кому было весело на вечере? (я) 16. Кому холодно? (они) 17. Кому интересно заниматься (мы) 18. Кому преподаватель объясняет грамматику? (свои студенты) 19. Когда у вас занятия? (понедельники, среды, пятницы) 20. Когда вы ходите в гости? (воскресенья).

### **Винительный падеж**

*Кого? Что? Куда? Когда? (в какой день)*

1. Кого ты встречаешь каждое утро? (этот человек, он) 2. Кого он хорошо понимает? (свои родители, ты) 3. Кого вы любите? (свои отец и мать, они) 4. Кого вы вспоминаете? (дедушка и бабушка, вы) 5. Кого он ждёт? (свой преподаватель, мы) 6. Что ты купил? (свежие газеты и новый журнал) 7. Что ты любишь слушать? (современная музыка) 8. Что они читают? (интересный роман, эта новая книга) 9. Что они получили? (электронные письма, газета, подарки) 10. Куда поехал отец? (конференция, Одесса) 11. Куда поехала Анна? (Киев, командировка) 12. Куда вы ходили в субботу? (выставка, музей) 13. Куда ты поедешь завтра? (бассейн, почта, аптека) 14. Когда у вас будет выходной? (суббота и воскресенье) 15. Когда было собрание? (вторник) 16. Когда придут гости? (среда).

### **Творительный падеж**

*Кем? Чем? С кем? С чем? Где?*

1. Кем вы хотели стать в детстве? (врач, футболист, шофёр) 2. Кем будет ваш брат? (журналист) 3. Кем работает его мать? (медсестра) 4. Кем гордятся родители (свой замечательный сын) 5. С кем ты только что поздоровался? (свой

преподаватель) 6. С кем ты жил раньше? (свои родители) 7. С кем они виделись вчера? (мы) 8. С кем он всегда советуется? (я, свой близкий друг) 9. С кем ты поссорился? (моя соседка, они) 10. С чем ты любишь пить чай? (лимон и сахар) 11. С чем ты хочешь бутерброд? (сыр, масло и колбаса) 12. Чем он чистит зубы? (зубная паста и щётка) 13. Чем ты моешь руки? (мыло и горячая вода) 14. Чем она вытирается? (полотенце) 15. Где ты сидишь? (мои товарищи) 16. Где находится памятник? (театр) 17. Где стоит машина? (угол) 18. Где висит фото? (письменный стол).

### **Предложный падеж Где? О ком? О чём? Когда?**

1. Где ты родился? (большой северный город) 2. Где находится почта? (центр, улица Мира) 3. Где живёт ваш брат? (этот новый дом, восьмой этаж) 4. Где лежит книга? (мой письменный стол) 5. Где работает его сестра? (новая строительная фирма) 6. Где она хочет работать? (городская библиотека) 7. О ком спросил отец? (ты, он, она, они, его друзья) 8. О ком рассказывали студенты? (вы, я, свои преподаватели) 9. О ком написала сестра? (мы, свой жених) 10. О чём он думает? (своя работа и учёба) 11. О чём ты мечтаешь? (наше будущее) 12. О ком беспокоятся родители? (мы) 13. О ком ты всегда думаешь? (она) 14. Когда вы идёте в театр? (эта неделя) 15. Когда ваша группа ходила на концерт? (прошлый месяц) 16. Когда они поедут на родину? (будущая неделя) 17. Когда он закончил университет? (прошлый год) 18. Когда родился её старший брат? (1985 год).

### **Упражнение 2. Раскройте скобки. Используйте необходимые предлоги.**

1. Расписание висит ... (широкий коридор). 2. Мы всегда встречаемся ... (мои друзья) в кафе. 3. ... (Моя новая подруга) карие глаза и тёмные волосы. 4. Фотография висит ... (письменный стол). 5. Раньше мы никогда не виделись ... (они). 6. Я пью чай ... (сахар и лимон), а мой друг пьёт чай ... (сахар и лимон), но ... (конфеты). 7. Университет находится ... (большая площадь). 8. Папа не любит, когда я ссорюсь ... (младший брат). 9. Андрей получил письмо ... (Одесса, младший брат). 10. Мама купила подарок ... (старший сын). 11. ... (экзамены) будут каникулы. 12. Это тетрадь ... (русский язык). 13. Самолёт летит ... (город). 14. Метро строят ... (земля). 15. Мы поздравили друга ... (Новый год). 16. Я часто думаю ... (своя родина). 17. Я разговариваю ... (друг) ... (телефон). 18. ... (субботы и воскресенье) мы не ходим ... (академия). 19. Тумбочка стоит ... (окно и кровать). 20. Он живёт ... (общежитие № 6, второй этаж, комната № 25). 21. Отец пришёл ... (работа). 22. Летом мы поедem ... (деревня, бабушка). 23. Ирина была ... (поликлиника, зубной врач). 24. Сад находится рядом ... (университет). 25. ... (университет) стоит памятник. 26. Андрей очень хорошо подготовился ... (экзамен) и ответил ... (все вопросы преподавателя). 27. Я знаю, что ... (неделя) будут экзамены.

### **Упражнение 3. Слова из скобок напишите в нужном падеже. Где необходимо, используйте предлоги.**

Оксана родилась ... (небольшой зелёный город Полтава). Когда ... (она) было 6 лет, она пошла ... (средняя школа). ... (Оксана) с детства нравилось играть ... (баскетбол) и слушать ... (современная музыка). Поэтому она училась

не только ... (средняя школа). Оксана ... (среды и субботы) ходила ... (спортивная школа), а ... (воскресенья) занималась ... (музыкальная школа). Девочка научилась хорошо играть ... (пианино и гитара). Больше всего ... (она) нравилось исполнять ... (украинские песни, гитара).

Оксана закончила ... (школа) ... (июнь, прошлый год). В старших классах Оксана увлекалась ... (химия и физика). Папа посоветовал ... (своя дочь) стать ... (химик). Поэтому после ... (школа) девочка решила поехать ... (город Харьков), чтобы поступить ... (Харьковский государственный университет, химический факультет). Оксана успешно сдала ... (все экзамены) и стала ... (студентка университета).

Сейчас девушка живёт ... (общежитие № 4). ... (Оксана) много ... (новые друзья). Оксане очень нравится ... (город Харьков, университет и её группа). В свободное время она любит гулять ... (парк), ходить ... (театр, клуб). ... (Каждая суббота) она ходит ... (бассейн). Оксана знает, что родители беспокоятся ... (своя дочь). Поэтому она часто звонит ... (дом, родители). Полтава находится недалеко ... (Харьков). Иногда девушка ездит ... (свой родной город).

**Упражнение 4.** Вставьте необходимые по смыслу глаголы: *гулять, приехать, рассказать, знать, написать, быть, помогать, изучать, учиться, жить.*

Мой сосед Халед ... из маленькой страны. Уже три года он ... в Харькове. Сейчас он ... в университете, на втором курсе. Халед ... математику, физику и биологию, потому что он будущий врач. Он хорошо ... русский язык, поэтому он часто ... мне и моей сестре. Недавно он ... в Одессе. А потом он ... письмо маме и ... об этом красивом городе. Обычно в субботу или воскресенье мы вместе с Халедом ... в парке.

**Упражнение 5.** Вставьте необходимые по смыслу глаголы: *делать, готовить, приехать, находиться, повторять, разговаривать, жить, нравиться, смотреть.*

Моя подруга Бренда ... в Украину из Кении. Сейчас она ... в Харькове в новом общежитии. Её комната ... на втором этаже. Мы часто занимаемся вместе: ... домашние задания, ... трудную грамматику. Потом мы ... ужин. Когда мы ужинаем, мы всегда ... о семье. Иногда мы ... интересные фильмы.

Мне ... моя новая подруга Бренда.

**Упражнение 6.** Вместо точек вставьте необходимый по смыслу глагол: *отвечать, отдыхать, говорить, писать, объяснять, читать, смотреть, слушать, делать, учиться, изучать, обедать.*

Мы иностранные студенты. Сейчас мы ... на подготовительном факультете. Мы ... русский язык. На уроке мы ... новые слова и глаголы, ... тексты и диалоги, ... диктанты. Когда преподаватель ..., мы внимательно ...

Мы правильно и хорошо ... . Мы уже немного ... по-русски.

Днём мы ... в кафе, потом ... домашнее задание.

Вечером иностранные студенты ... : они ... музыку, ... газеты и журналы и ... телевизор.

# ТЕКСТЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ЧТЕНИЯ

## ТЕХТ 1

### ПРИНЦИП РАБОТЫ 4-ТАКТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель внутреннего сгорания называется так потому, что топливо сжигается непосредственно внутри двигателя. Большинство автомобильных двигателей работают на четырехтактный цикл. Цикл представляет собой одну полную последовательность из четырех ходов поршня в цилиндре. Рабочий цикл четырехтактного бензинового двигателя включает в себя: ход впускного клапана (открытие впускного клапана), ход сжатия (оба клапана закрыты), ход мощности (оба клапана закрыты), ход выбега (выпускной клапан открывается).

Чтобы описать полный цикл, предположим, что поршень находится в верхней части хода (верхняя мертвая точка), а входной и выпускной клапаны закрыты. Когда поршень перемещается вниз, впускной клапан открывается, чтобы впустить заряд топлива в цилиндр. Это называется впускным (впускным) ходом. При достижении нижнего положения (нижняя мертвая точка) поршень начинает двигаться вверх в закрытую верхнюю часть цилиндра, впускной клапан закрывается и смесь сжимается поднимающимся поршнем. Это называется тактом сжатия. Когда поршень снова достигает верхней мертвой точки, свечи зажигания зажигают смесь, причем оба клапана закрываются во время его сгорания. В результате сжигания смесей газы расширяются, и большое давление заставляет поршень двигаться вниз по цилиндру. Этот ход называется такт мощности. Когда поршень достигает нижней части хода, открывается выпускной клапан, давление отпускается, и поршень снова поднимается. Это позволяет потоку сожженного газа через выпускной клапан в атмосферу. Это называется тактом выхлопа, который завершает цикл. Таким образом, поршень перемещается в цилиндре вниз (ход всасывания), вверх (ход сжатия), вниз (ход мощности), вверх (ход выхлопа).

Тепло, выделяемое топливом, преобразуется в работу так, что возвратно-поступательное движение поршней преобразуется во вращательное движение коленчатого вала посредством шатунов.

## ТЕХТ 2

### ВАЖНОСТЬ МАШИНЫ И ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Все больше машин используются на фермах сегодня, заменяя ручной труд и повышая производительность труда. С машинами и доступными для питания фермерами не только можно делать больше работы и делать это более экономично, но они могут выполнять более качественную работу, и работа может быть завершена в более короткое и более благоприятное время.

Машины, которые используются для растениеводства, включают те, которые до почвы, выращивают урожай, проводят различные культурные практики в течение вегетационного периода и собирают урожай.

Известно, что многие машины работают на тракторах. Редукторы, такие как плуги, культиваторы и плантаторы, могут быть установлены на тракторе или могут быть вытаснены трактором.

Однако все большее число сельскохозяйственных машин теперь самоходно. Эти машины - зерноуборочные комбайны, сборщики хлопка,

фуражные комбайны и многие другие специализированные сельскохозяйственные машины. Машины, которые не требуют мобильности, обычно снабжаются электродвигателями. К таким машинам относятся разгрузочные устройства для силоса, оборудование для кормления скота и доильные машины.

Сельскохозяйственные машины, которые мы используем сегодня, сильно отличаются от тех, которые использовали фермеры два или даже десять лет назад.

### **ТЕХТ 3**

#### **МИНИ-КОМПЬЮТЕРЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Мини-компьютеры в настоящее время быстро развиваются в Великобритании. Они снабжены различными программами, многие из которых подходят для использования в сельском хозяйстве. Новая технология сделала компьютеры компактными, легко обрабатываемыми и относительно недорогими.

Стоимость любой миникомпьютерной системы включает стоимость самого оборудования и стоимость программ. Стоимость оборудования составляет от 7000 до 9000 фунтов, а одна программа может стоить от 2000 до 3000 фунтов в зависимости от сложности программы.

Хотя сейчас доступно много компьютеров, которые могут решать проблемы сельского хозяйства, существует лишь ограниченное число сельскохозяйственных программ. Последние, как правило, представляют собой мини-компьютерные программы общего назначения и обычно не удовлетворяют фермерам. Вот почему многие фермеры должны создавать собственные компьютерные программы, подходящие для своих ферм. Фермерам нужны программы, которые могут показать:

1. Информация о производстве для крупного рогатого скота, свиней и других сельскохозяйственных животных.
2. Информация о труде и технике.
3. Информация о поле.
4. Статистическая информация, которая должна показывать затраты и прибыль на ферме и т. Д.

Фермерам проще использовать компьютеры, чем использовать разные виды сельскохозяйственных книг. Фермеру не нужно тратить много времени на написание и расчет, он только нажимает кнопку и появляется необходимая информация.

### **ТЕХТ 4**

#### **МЕХАНИЗАЦИЯ РОССИЙСКИХ ФЕРМЕРОВ**

В российских хозяйствах имеется достаточное количество тракторов и другой сельскохозяйственной техники. Но количественный рост - это не все, что важно. Качество сельскохозяйственных машин - проблема, на которую следует уделять много внимания.

Сегодня такие процессы, как обработка почвы, посадка, сбор урожая и транспортировка, выполняются машинами. Можно сказать, что уровень механизации в растениеводстве высок.

Механизация животноводства - более сложная проблема. Россия начала использовать промышленные методы в этой отрасли сельского хозяйства путем развития крупных животноводческих комплексов. Эти комплексы сейчас часто

называют мясными и молочными заводами. Уровень механизации такой же, как и в промышленности. На таких заводах используется одна и та же конвейерная система, но они производят продукты животного происхождения.

Электричество стало очень важным в нашем современном мире. Это облегчило нашу работу и нашу жизнь более комфортно.

В сельском хозяйстве электричество используется во многих отношениях. Он особенно широко применяется в зданиях животных для освещения и эксплуатации различных машин, таких как очистители сараев, кормовые конвейеры, автоматические вентиляторы и автоматические водоподогреватели.

Электрическая энергия более экономична, чем любая другая энергия. Электрические машины экономят время и труд, повышают производительность труда и улучшают качество работы.

## **ТЕХТ 5**

### **ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

Двигатель внутреннего сгорания представляет собой двигатель, в котором сжигание топлива (обычно ископаемого топлива) происходит с окислителем (обычно воздухом) в камере сгорания, которая является неотъемлемой частью схемы потока рабочей жидкости. В двигателе внутреннего сгорания расширение высокотемпературных и высоконапорных газов, образующихся при сжигании, прикладывает прямую силу к некоторым компонентам двигателя. Эта сила применяется обычно для поршней, лопаток турбины или сопла. Эта сила перемещает компонент на расстояние, превращая химическую энергию в полезную механическую энергию. Первый коммерчески успешный двигатель внутреннего сгорания был создан Этьеном Ленуаром.

Термин двигатель внутреннего сгорания обычно относится к двигателю, в котором происходит прерывистость, например более знакомые четырехтактные и двухтактные поршневые двигатели, а также варианты, такие как шеститактный поршневой двигатель и роторный двигатель Ванкеля, Второй класс двигателей внутреннего сгорания использует непрерывное сгорание: газовые турбины, реактивные двигатели и большинство ракетных двигателей, каждый из которых является двигателями внутреннего сгорания по тому же принципу, что и ранее описанный.

## **TEXT 6**

### **TRANSPORT**

Transport or transportation is the movement of people, animals and goods from one location to another. Modes of transport include air, rail, road, water, cable, pipeline and space. The field can be divided into infrastructure, vehicles and operations. Transport is important because it enables trade between people, which is essential for the development of civilizations.

Transport infrastructure consists of the fixed installations including roads, railways, airways, waterways, canals and pipelines and terminals such as airports, railway stations, bus stations, warehouses, trucking terminals, refueling depots (including fueling docks and fuel stations) and seaports. Terminals may be used both for interchange of passengers and cargo and for maintenance.

Vehicles traveling on these networks may include automobiles, bicycles, buses, trains, trucks, people, helicopters, watercraft, spacecraft and aircraft. Operations deal with the way the vehicles are operated, and the procedures set for this purpose including financing, legalities and policies. In the transport industry, operations and ownership of infrastructure can be either public or private, depending on the country and mode.

Passenger transport may be public, where operators provide scheduled services, or private. Freight transport has become focused on containerization, although bulk transport is used for large volumes of durable items. Transport plays an important part in economic growth and globalization, but most types cause air pollution and use large amounts of land. While it is heavily subsidized by governments, good planning of transport is essential to make traffic flow and restrain urban sprawl.

## **ТЕХТ7**

### **СОВРЕМЕННОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО**

В прошлом веке сельское хозяйство характеризовалось повышенной продуктивностью, заменой синтетических удобрений и пестицидов на труд, загрязнение воды и субсидии фермерам. В последние годы наблюдается негативная реакция на внешние экологические последствия традиционного сельского хозяйства, что приводит к органическим и устойчивым сельскохозяйственным движениям. Одной из основных сил, стоящих за этим движением, был Европейский союз, который впервые сертифицировал органические продукты питания в 1991 году и начал реформу своей общей сельскохозяйственной политики в 2005 году, чтобы покончить с субсидируемыми фермами субсидиями на фермы, также известными как развязывание. Рост органического сельского хозяйства возобновил исследования в области альтернативных технологий, таких как комплексное управление вредителями и селекционное разведение. Последние основные технологические разработки включают генетически модифицированные продукты питания.

В 2007 году более высокие стимулы для фермеров выращивать непродовольственные биотопливные культуры, объединенные с другими факторами, такими как чрезмерное развитие бывших сельскохозяйственных земель, рост транспортных издержек, изменение климата, растущий потребительский спрос в Китае и странах и население рост вызвал нехватку продовольствия в Азии, на Ближнем Востоке, в Африке и в Мексике, а также в повышении цен на продукты питания во всем мире. По состоянию на декабрь 2007 года 37 стран столкнулись с продовольственными кризисами, а 20 человек ввели какие-то меры контроля цен на продовольствие. Некоторые из этих недостатков привели к беспорядкам в продовольствии и даже к смертельным паническим последствиям. Международный фонд сельскохозяйственного развития полагает, что увеличение масштабов сельского хозяйства мелких фермеров может быть частью решения проблем, связанных с ценами на продукты питания и общей продовольственной безопасностью. Они частично основывают это на опыте Вьетнама, который перешел от импортера продовольствия к крупному экспортеру продуктов питания и увидел

значительное сокращение бедности, главным образом из-за развития мелкого сельского хозяйства в стране.

Заболевание и деградация земель являются двумя основными проблемами в сельском хозяйстве сегодня. Например, эпидемия стеблевой ржавчины на пшенице, вызванная родословной Ug99, в настоящее время распространяется по всей Африке и в Азии и вызывает серьезные проблемы из-за потерь урожая 70% или более при некоторых условиях. Примерно 40% сельскохозяйственных угодий мира серьезно ухудшилось. В Африке, если нынешние тенденции деградации почв продолжатся, континент сможет накопить только 25% своего населения к 2025 году.

## **ТЕХТ8 ДОРОГА**

Дорога - это идентифицируемый маршрут, путь или путь между двумя или более местами. Дороги обычно сглаживаются, вымощены или подготовлены иным образом, чтобы обеспечить легкий проезд; хотя им и не нужно, и исторически многие дороги были просто узнаваемыми маршрутами без какого-либо формального строительства или обслуживания. В городских районах дороги могут проходить через город или деревню и называться улицами, которые выполняют двойную функцию в качестве центра обслуживания и маршрута городского пространства.

Наиболее распространенным дорожным транспортным средством является автомобиль; колесный пассажирский автомобиль, который несет свой собственный двигатель. Другие пользователи дорог включают автобусы, грузовики, мотоциклы, велосипеды и пешеходы. По состоянию на 2002 год насчитывалось 590 миллионов автомобилей по всему миру. Автомобильный транспорт предоставляет полную свободу пользователям дорог для передачи транспортного средства с одной полосы на другую и с одной дороги на другую в соответствии с потребностями и удобством. Такая гибкость изменений местоположения, направления, скорости и времени поездок недоступна для других видов транспорта. Предоставлять услуги «от двери до двери» можно только автомобильным транспортом.

Автомобили обеспечивают высокую гибкость и низкую пропускную способность, но считаются с высокой потребностью в энергии и площади, а также основным источником шума и загрязнения воздуха в городах; автобусы позволяют более эффективно путешествовать за счет снижения гибкости. Транспортировка грузов грузовиком часто является начальной и заключительной стадией грузовых перевозок.

## **ТЕХТ9 РОССИЙСКАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

Автомобильная промышленность России является значительным экономическим сектором. Он напрямую занимается разработкой 600 000 человек и поддерживает около 2-3 миллионов человек в смежных отраслях. Это политически очень важная часть экономики страны: во-первых, из-за большого числа занятых людей, а во-вторых, потому что многие граждане зависят от социальных услуг, предоставляемых автомобильными компаниями. Например,

благосостояние гигантского завода «АвтоВАЗ» в Тольятти имеет большое значение для города или региона Самарской области. Тольятти - типичный монотон, город, экономика которого зависит от одной компании. На фабрике работает около 100 000 человек, население которых составляет 700 000 человек.

В 2009 году экс-президент Дмитрий Медведев начал программу модернизации Медведева, целью которой является диверсификация российского сырья и экономики с преобладанием энергии, превращая его в современную высокотехнологичную экономику, основанную на инновациях. После этого российская автомобильная промышленность была в центре внимания благодаря большому потенциалу модернизации.

Бывший премьер-министр и нынешний президент Владимир Путин проявили интерес к автомобильной промышленности. В символическом жесте поддержки Путин в августе 2010 года совершил широко известную поездку по новой автомагистрали Амур, протянув 2,165 километров в LadaKalinaSport. Путин назвал автомобиль «превосходным, даже сверх моих ожиданий», и похвалил его как «удобный» и «почти бесшумный». Мероприятие было призвано продемонстрировать поддержку «АвтоВАЗа», которая перешла от серьезного экономического кризиса.

## **ТЕХТ 10**

### **ДАВЛЕНИЕ В ШИНАХ**

Шины указаны изготовителем транспортного средства с рекомендуемым давлением впрыска, что обеспечивает безопасную работу в пределах указанной грузоподъемности и загрузки транспортного средства. Большинство шин штампованы с максимальным давлением. Для легковых автомобилей и легких грузовиков шины должны быть раздуты до того, что рекомендует изготовитель транспортного средства, который обычно находится на декали только внутри двери водителя или в справочнике владельцев транспортных средств. Шины обычно не должны накачиваться до давления на боковину; это максимальное давление, а не рекомендуемое давление.

Многие манометры, доступные на заправочных станциях, были откалиброваны путем ручного управления и воздействия времени, и именно по этой причине владельцы транспортных средств должны держать с собой персональный манометр для проверки правильного давления в шинах.

Надутые шины, естественно, теряют давление со временем. Не все шинные уплотнения с шинами, уплотнения клапана и штока, а также уплотнения клапанов являются идеальными. Кроме того, шины не являются полностью непроницаемыми для воздуха и поэтому теряют давление во времени естественным образом из-за размытия молекул через резину. Некоторые водители и магазины накачивают шины с азотом (обычно с чистотой 95%) вместо атмосферного воздуха, который составляет уже 78% азота, пытаясь удержать шины при надлежащем давлении напора дольше. Эффективность использования азота и воздуха в качестве средства снижения скорости потери давления является необоснованной и, как было показано, является фиктивным маркетинговым трюком.

### Основная литература

1. Белякова, Е. И. Английский для аспирантов : учебное пособие / Е.И. Белякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 188 с. - ISBN 978-5-9558-0306-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1084886>
2. Чикилева, Л. С. Английский язык для публичных выступлений (B1-B2). EnglishforPublicSpeaking : учебное пособие для вузов / Л. С. Чикилева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08043-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451480>
3. Ситникова, И. О. Деловой немецкий язык (B2–C1). DerMenschundseineBerufswelt : учебник и практикум для вузов / И. О. Ситникова, М. Н. Гузь. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14033-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467519>
4. Русский язык как иностранный : учебник и практикум для вузов / Н. Д. Афанасьева [и др.] ; под редакцией Н. Д. Афанасьевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 350 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00357-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450578>

### Дополнительная литература

1. Позднякова, А. А. Русский язык как иностранный в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум / А. А. Позднякова, И. В. Федорова, С. А. Вишняков ; ответственный редактор С. А. Вишняков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3539-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466127>
2. Позднякова, А. А. Русский язык как иностранный в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум / А. А. Позднякова, И. В. Федорова, С. А. Вишняков ; ответственный редактор С. А. Вишняков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 329 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3265-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466128>
3. Теремова, Р. М. Русский язык как иностранный. Актуальный разговор : учебное пособие для вузов / Р. М. Теремова, В. Л. Гаврилова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06084-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452063>
4. Стрельцов, А.А. Практикум по переводу научно-технических текстов. English-Russian : практикум / А.А. Стрельцов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 380 с. - ISBN 978-5-9729-0292-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053271>
5. Бухвалова, Е.Г. Английский язык для инженеров [Электронный ресурс] / Н.В. Чигина, Е.Г. Бухвалова. — Самара : РИЦ СГСХА, 2015. — 48 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/343237>



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

Кафедра гуманитарных дисциплин

**Методические рекомендации  
для практических занятий и семинаров по дисциплине**

**«ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ»**

направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое обо-  
рудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

направленность (профиль): Технологии и средства технического обслуживания в сельском  
хозяйстве

форма обучения: очная, заочная

уровень профессионального образования: подготовка кадров высшей квалификации

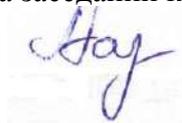
Рязань, 2021

Методические рекомендации для практических занятий и семинаров по дисциплине «ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ» для обучающихся очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве(уровень подготовки кадров высшей квалификации)разработаны заведующей кафедрой гуманитарных дисциплин Лазуткиной Л.Н.

Методические рекомендации обсуждены на заседании кафедры.

Протокол № 10а от 31 мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



Лазуткина Л.Н.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины – углубленное изучение теоретических, методологических и практических основ педагогики и психологии профессионально направленного высшего образования.

Задачи:

- рассмотреть историю и современное состояние высшего образования в Российской Федерации и за рубежом;
- осмыслить психологические механизмы и педагогические пути развития образовательного пространства вуза;
- понять основные задачи, специфику, функциональную структуру деятельности преподавателя вуза;
- изучить психолого-педагогические основы педагогического взаимодействия в условиях образовательного пространства высшей школы;
- изучить цели, задачи и проблемы модернизации высшего образования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

УК-5 – Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.

УК-6 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

ОПК-4 – Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

ПК-1 - Способность к разработке методов оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе.

В результате обучения обучающийся должен:

**знать:**

- методологические и теоретические основы педагогики и психологии, основные функции и сферы применения психолого-педагогических знаний в различных областях жизни, включая профессиональную и личностную сферу;
- индивидуально-психологические качества, свойства и особенности личности, механизмы мотивации и регуляции поведения и деятельности;
- основные этико-психологические нормы педагогического взаимодействия;
- принципы и способы применения педагогических знаний для решения
  - личных, социальных, профессиональных задач;
  - особенности педагогических и психологических явлений в высшем образовании;
  - основные психолого-педагогические особенности профессионально направленного обучения;
- методологию педагогики и психологии профессионального образования;
- педагогические и психологические основы взаимодействия в трудовом коллективе.

**уметь:**

- использовать особенности педагогических и психологических явлений в процессе профессиональной деятельности преподавателя вуза;
- применять этические нормы психолого-педагогического взаимодействия в процессе профессионального образования;
- определять пути этического решения проблем личностного и профессионального становления и развития;
- использовать основные психолого-педагогические категории при планировании и решении задач личностного и профессионального развития;
- определять, анализировать и учитывать при решении жизненных и профессиональных проблем индивидуально-психологические и личностные особенности человека;

- выстраивать стратегию преподавательской деятельности;
- определять необходимые методы преподавательской деятельности в отдельно взятом случае;
- подбирать средства и методы для решения профессиональных задач;
- работать в коллективе коллег и педагогов.

**иметь навыки (владеть):**

- системой психологических средств организации этического педагогического взаимодействия;
- анализа и оценки психологического состояния человека или группы;
- позитивного этического воздействия на личность, прогнозирования ее реакции, способностью управлять своим психологическим состоянием;
- продуктивными моделями, алгоритмами и технологиями достижения практических целей и задач в процессе личностного развития и преподавательской деятельности;
- основными положениями современных концепций образования и развития личности, педагогическими способами, методами и технологиями личностного и профессионального развития и самосовершенствования;
- нормами педагогических отношений профессионально-педагогической деятельности при проектировании и осуществлении образовательного процесса;
- методами анализа и самоанализа для развития личности.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И СЕМИНАРОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Практические занятия

Наименования разделов	Тематика практических занятий
Введение в психологию и педагогику профессионально направленного обучения	<p>Основы педагогики и психологии профессионального обучения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Место педагогики в системе наук и ее роль в жизни и деятельности людей.</li> <li>2. Предмет психологии, ее задачи и методы.</li> <li>3. Общие закономерности развития. Возрастные и индивидуальные особенности развития.</li> </ol>
Методология и методы исследования в педагогике и психологии профессионального образования	<p>Методы исследования в профессиональной педагогике и психологии.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретические методы исследования: анализ и синтез, абстрагирование и конкретизация, моделирование.</li> <li>2. Эмпирические методы исследования.</li> </ol>
Содержание высшего образования	<p>Инновационные процессы в развитии профессионального образования. Структура профессиональной деятельности преподавателя современного вуза.</p>
Профессиональное становление личности специалиста	<p>Профессиональное становление специалиста.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы профессионального становления.</li> <li>2. Динамика личностных характеристик в процессе становления.</li> <li>3. Факторы, определяющие профессиональное становление.</li> <li>4. Адаптация молодых специалистов.</li> </ol>
Мотивация и умения ученого и преподавателя при подготовке выпускников соответствующего направления подготовки	<p>Научная и педагогическая деятельность преподавателя</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значение, содержание, результаты научной и педагогической деятельности преподавателя.</li> <li>2. Мотивация научной и педагогической деятельности.</li> <li>3. Взаимодействие научной и педагогической деятельности преподавателя.</li> <li>4. Научная и педагогическая деятельность в структуре профессиональной деятельности преподавателя</li> </ol>

## Семинары

Наименования разделов	Тематика практических занятий
Введение в психологию и педагогику профессионально направленного обучения	Основы педагогики и психологии профессионального обучения 1. Место педагогики в системе наук и ее роль в жизни и деятельности людей. 2. Предмет психологии, ее задачи и методы. 3. Общие закономерности развития. Возрастные и индивидуальные особенности развития.
Методология и методы исследования в педагогике и психологии профессионального образования	Методы исследования в профессиональной педагогике и психологии. 1. Теоретические методы исследования: анализ и синтез, абстрагирование и конкретизация, моделирование. 2. Эмпирические методы исследования.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И СЕМИНАРОВ

1. Практические занятия являются одной из основных форм организации учебного процесса и учебной познавательной деятельности студентов под руководством, контролем и во взаимодействии с преподавателем.

2. Целями практических занятий являются:

- углубленное изучение теоретического материала, рассмотренного на предшествующих лекциях;

- отработка умений и формирование навыков самостоятельной профессиональной деятельности по определенным разделам изучаемого предмета;

- овладение студентами профессиональной лексикой, умения работать с документами и материалами сферы будущей профессиональной деятельности;

- развитие у студентов профессионального мышления специалиста, умения профессионально грамотно формулировать и выражать свои мысли и адекватно воспринимать профессиональную речь собеседников;

- контроль над самостоятельной работой студентов по данному предмету.

3. Практическому занятию должна предшествовать самостоятельная подготовительная работа студента, целями которой являются:

- самостоятельное изучение необходимого для успешного проведения занятий теоретического материала;

- ознакомление с методологией практической деятельности специалиста в круге рассматриваемых на занятии вопросов;

- выполнение тренировочных заданий, призванных акцентировать внимание студента на наиболее важные разделы изучаемого материала;

- формирование навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой по изучаемому предмету.

4. Для обеспечения успешной подготовки студента к практическому занятию ему заранее формулируется домашнее задание на подготовку к занятию.

Это задание может быть представлено в виде:

- указания разделов лекционного курса или учебников и учебных пособий, которые необходимо изучить при подготовке к занятию;

- вопросов, которые будут рассмотрены на предстоящем практическом (семинарском) занятии и разделов учебников и учебных пособий, которые необходимо изучить при подготовке ответов на эти вопросы;

- конкретных практических заданий, которые необходимо выполнить при подготовке к занятию и указания литературы, необходимой для их выполнения;

- по выбору преподавателя могут быть использованы и иные формы выдачи заданий (тесты, вопросники, таблицы для статистической обработки и т.д.)

5. Каждое практическое занятие должно быть построено таким образом, чтобы на нем в полном объеме были отработаны основные разделы изучаемого материала и, хотя бы образно, рассмотрены остальные разделы темы. Форма проведения занятий должна быть выбрана таким образом, чтобы максимально активизировать познавательную деятельность студентов и свести до минимума информационную и демонстрационную деятельность преподавателя.

6. Ответы и практические действия студентов должны носить цельный характер, но при этом задания желательнее формулировать таким образом, чтобы в ответах участвовало максимально возможное число студентов. При выполнении заданий в составе полной академической группы или малых групп необходимо чередовать студентов, отчитывающихся за выполнение задания с тем, чтобы в активных формах проведения занятий принимало участие максимально возможное число студентов.

7. На отдельных занятиях целесообразно применить фронтальные методы проверки знаний студентов и их подготовленности к занятию (контрольные работы, тесты и т.д.).

8. При систематической неудовлетворительной работе студента при подготовке практическому занятию или на самом занятии преподаватель обязан проинформировать об этом заведующего кафедрой и деканат для принятия к студенту мер административного и общественного воздействия.

9. Перед окончанием занятия преподаватель обязан подвести его итог, еще раз обратить внимание студентов на наиболее важные узловые вопросы занятия, отметить качество подготовки и учебной работы отдельных студентов и сообщить студентам тематику и задания для подготовки к следующему (семинарскому) занятию.

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКОМ ЗАНЯТИИ

1) Определите условие, которое не является необходимым для принятия обучаемыми **проблемной ситуации**. **Обоснуйте свой ответ:**

1. Определенное рассогласование между ранее усвоенным и подлежащим усвоению;
2. Четкая постановка задачи преподавателем;
3. Определенная степень обобщения, которой должен достигнуть обучаемый в процессе обнаружения нового знания;
4. Должный уровень творческого развития обучаемых.

2) По началу формулировок заданий определите, к какому **уровню усвоения** (1,2,3) они относятся. **Обоснуйте свой ответ:**

1. Что изображено...
2. Чем объясняется...
3. Какие условия необходимы для...

3) Определите **категорию дидактики**, к которой относятся определения: *вводные, побуждающие, фокусирующие, обобщающие, интерпретирующие*:

4) Определите **метод обучения**, которому соответствуют следующие требования:

1. -я критикую идеи, а не людей;
2. - я выслушиваю каждого, даже если не согласен;
3. -я изменяю свой взгляд тогда, когда факты дают ясное основание тому;
4. -моя цель не победить, а прийти к лучшему решению.

5) Распределите следующие методы обучения (*рассказ, упражнение, мозговой штурм, эвристическая беседа, демонстрация, конспектирование научной статьи*) в таблице:

Традиционные методы	Развивающие методы

6) Продолжите характеристики понятия «Педагогическая технология»:  
*концептуальность, воспроизводимость, научность, системность, эффективность...*

7) Из предложенных критериев (**источник знаний, педагогическая задача, характер познавательной деятельности обучаемых**) выберите соответствующий приведенной ниже классификации. Обоснуйте свой ответ:

1. объяснительно-иллюстративные;
2. репродуктивные
3. проблемного изложения
4. частично-поисковые
5. исследовательские.

8) Составьте характеристику возрастных и индивидуальных особенностей «трудного студента».

9) Определите для этого студента природные, социальные и педагогические факторы его развития и саморазвития.

10) Сопоставьте природные, социальные и педагогические факторы развития и саморазвития одаренного студента.

11) Объясните, как Вы понимаете выражение «педагог высшей школы- конкурентоспособная личность».

12) Определите сходства и различия понятий «методика» и «технология обучения».

13) Перечислите методы и технологии обучения, которые Вы используете в преподавательской деятельности.

14) Определите, как можно оценить качество самостоятельной работы студентов.

15) Оцените сильные и слабые стороны деятельности вузовского преподавателя.

16) Как определить возможные затруднения студентов в обучении? Как их устранить?

17) Вступите в диалог с «виртуальным» собеседником, ответив на его вопросы:

1. Я молодой преподаватель, стараюсь вести занятия так, как вели мои учителя. Что в этом плохого?

Ответ:

2. Я считаю, что важно строго научно и ясно изложить теоретический материал студентам. Что еще требуется от меня?

Ответ:

3. Зачем студентам осознавать цели занятия? Я люблю делать сюрпризы!

Ответ:

4. Сейчас самостоятельная работа студентов бесполезна – они все «скачивают» из Интернета. Разве не так?

Ответ:

5. Я считаю, что студент успешно осваивает дисциплину, если он отвечает на мои вопросы так, как бы ответил я сам. Вы согласны?

Ответ:

18) Напишите по 5 профессионально значимых вопросов своему «виртуальному» коллеге из медицинского вуза нашей страны и другой страны.

19) Перечислите факторы, которые благотворно влияют на Вашу профессиональную деятельность в вузе. Отметьте отрицательные факторы и возможности их устранения.

### УСТНЫЙ ОПРОС

1. Профессиональное образование. Педагогические системы в профессиональном образовании.
2. Инновационные процессы в развитии профессионального образования
3. Вопросы истории профессионального образования
4. Законодательно-нормативная база профессионального образования.
5. Психология профессионального образования. Психологические основы профессионального самоопределения.
6. Понятие методологии. Методология науки.
7. Методология педагогики.
8. Уровни методологии.
9. Методы теоретического и эмпирического исследования в педагогике.
10. Методологические подходы к изучению педагогических процессов и явлений.
11. Понятие дидактики. Дидактика высшей школы.
12. Педагогический процесс. Структура педагогического процесса.
13. Цели профессионального образования.
14. Дидактические принципы обучения.
15. Методы и формы обучения в вузе.
16. Объекты профессионального развития личности.
17. Стратегии образования.
18. Развивающая образовательная технология.
19. Понятие мотивации. Способы мотивации преподавателя высшей школы.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВЫСТУПЛЕНИЮ С ОСНОВНЫМ ДОКЛАДОМ, СОДОКЛАДОМ ИЛИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ СООБЩЕНИЕМ НА СЕМИНАРЕ (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ)

1. Продолжительность выступления должна занимать не более 8 минут по основному докладу и не более 5 мин по содокладу или сообщению.
2. Лучше готовить тезисы доклада, где выделить ключевые идеи и понятия и продумать примеры из практики, комментарии к ним. В докладе можно обозначить проблему, которая имеет неоднозначное решение, может вызвать дискуссию в аудитории. И предложить оппонентам поразмышлять над поставленными вами вопросами.
3. Старайтесь текст не читать, а только держать его перед собой как план. Выделите в тексте маркерами акценты, термины, примеры.
4. Помните, что все научные термины, слова иностранного происхождения необходимо проработать в словарях, уметь интерпретировать педагогический смысл применяемых терминов, быть готовым ответить на вопросы аудитории по терминам, которые вы употребили в речи.
5. Фамилии учёных желательно называть с именами отчествами. Найти ответы на вопросы: в какую эпоху жил или живёт учёный, исследователь, в чём его основные заслуги перед наукой.
6. При подготовке основного доклада используйте различные источники, включая основные лекции по изучаемому курсу. Обязательно указывайте, чьи работы вы изучали, и какие толкования по данной проблеме нашли у различных авторов. Учитесь сравнивать различные подходы. Структурируя изученный вами материал, попробуйте применить высший

уровень мыслительных операций: анализ, синтез, оценку. Приветствуется, если вы представите материал в виде структурированных таблиц, диаграмм, схем, моделей.

Изучение Модуля 2. «Нормативно-правовое обеспечение образования» потребует от студента изучения большого объёма нормативных документов: Федеральных законов, приказов Министерства образования и других правовых документов. Для подготовки к каждому занятию потребуется Закон РФ «Об образовании», его необходимо скопировать из Интернет-ресурсов или последнюю версию из электронной правовой системы «Консультант плюс» или «Гарант».

#### **Рекомендации по подготовке материалов самостоятельного изучения:**

Чётко спланированная самостоятельная деятельность студентов обеспечивает необходимый уровень усвоения знаний, формирует навыки самообразования, развивает способность самостоятельного решения педагогических задач.

«Поставь над собой сто учителей - они окажутся бессильными, если ты не можешь сам заставить себя и сам требовать от себя» (В.А. Сухомлинский).

В конце каждого практикума сформулированы задания для самостоятельной работы. Их выполнение является обязательной частью изучаемого курса. К каждому заданию даны советы по изучению литературы. Итоговый материал, как правило, представляется в структурированной форме: таблица, схема отчёта и т.п. Если позволяет время на семинарских занятиях, то эти задания анализируются и оцениваются прямо на занятиях. В противном случае, они проверяются преподавателем и обсуждаются на коллоквиумах и часах, определённых преподавателем для контроля за самостоятельной работой студентов.

### **ТЕМАТИКА ДОКЛАДОВ**

1. Методы и формы профессионального обучения.
2. Средства профессионального обучения как категория профессиональной дидактики. Характеристика современных средств профессионального обучения.
3. Теория и практика воспитательной работы в профессиональных образовательных учреждениях
4. Принципы и методы гуманистического воспитания. Личностно-ориентированное воспитание.
5. Развитие идеи непрерывного профессионального образования
6. Многообразие организационных форм профессионального образования (очная, вечерняя, заочная, открытое, дистанционное профессиональное обучение, экстернат и т.д.).
7. Профессиональное образование средневековья. Цеховое ученичество. Средневековый университет как форма высшей школы.
8. Реформы Петра I и развитие профессионального образования в России в XVIII - первой половине XIX в.в. М.В.Ломоносов, В.Н.Татищев, И.И.Бецкой, их роль в развитии отечественного ремесленного и высшего образования.
9. Российские реформы второй половины XIX - начала XX в.в. и развитие профессионального образования в этот период, роль Н.И.Пирогова, Д.И.Менделеева, С.Ю.Витте в развитии высшего образования.
10. А.Г. Неболсин, И.А. Вышнеградский и создание основ государственной системы профессионального образования. Создание научной дидактики профессионального обучения.
11. Профессиональное образование России в период 1917-1941г. г.
12. Тенденции политехнического и монотехнического образования.
13. А.А. Гостев и система обучения Центрального института труда. Создание в 1940 году государственной системы трудовых резервов.
14. Развитие профессионального образования в послевоенный период.
15. Многообразие общенаучных и конкретно-научных методологических подходов к изучению педагогических процессов и явлений.
16. Системный подход (И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин, В.Г. Афанасьев, В.Н. Садовский и др.)
17. Антропологический подход (К.Д.Ушинский, П.П. Блонский, Б.М. Бим-Бад, М.П. Стурова и др.)

18. Культурологический подход (М.С. Каган, Л.Н. Коган, Э.С. Маркарян, В.М. Розин, Э.С. Соколов, А.И. Арнольд, Н.Б. Крылова и др.)
19. Деятельностный подход (К.А.Абульханова-Славская, Б.Г.Ананьев, А.Н.Леонтьев, С.Л.Рубинштейн, Л.С.Выготский, В.С.Мерлин, А.В.Петровский и др.)
20. Аксиологический подход (С.Ф.Анисимов, В.П. Тугаринов, О.Г. Дробницкий, А.Г.Здравомыслов, Н.З. Чавчавадзе, В.Н. Мясищев, И.Т. Фролов, В.А. Ядов, Г.П. Выжлецов, В.А. Караковский, З.И. Равкин и др.)
21. Личностно-ориентированный подход (А.Н. Леонтьев, А. Маслоу, К. Роджерс, Л.С.Выготский, К.А. Абульханова-Славская, Б.Г. Ананьев, А.Г. Асмолов, И.С. Якиманская и др.)
22. Субъектный подход (К.А. Абульханова-Славская, Б.Г. Ананьев, Л.И. Божович, В.Н. Мясищев, А.В. Петровский, Л.И. Анцыферова, А.В. Брушлинский и др.)
23. Компетентностный подход (В.И. Байденко, Ю.Г. Татур, Дж. Равен, Э.Ф. Зеер, И.А.Зимняя, А.В. Хуторской и др.)
24. Диалоговый подход (М.М. Бахтин, В.С. Библер, М. Бубер, Г. Буш, Ю.М. Лотман, А.А.Ухтомский и др.)
25. Контекстный подход (Л.С. Выготский, А.А. Леонтьев, А.А. Вербицкий и др.)
26. Социально-педагогический (средовый) подход (С.Т. Шацкий, П.П. Блонский, Л.В.Мардахаев, А.В. Мудрик, В.Г. Бочарова)

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Милорадова, Н. Г. Психология и педагогика : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Милорадова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08986-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452094>
2. Милорадова, Н. Г. Психология : учебное пособие для вузов / Н. Г. Милорадова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 225 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04572-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453351>
3. Симонов, В. П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров : учеб. пособие / В.П. Симонов. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://new.znaniium.com>]. - ISBN 978-5-9558-0336-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/982777>

### Дополнительная литература

1. Слостенин, Виталий Александрович. Психология и педагогика : учебное пособие для студентов вузов непедагогического профиля / Слостенин, Виталий Александрович, Каширин, Владимир Петрович. - М. : Академия, 2010. - 480 с. - ISBN 978-5-7695-6707-0 : 380-00.
2. Бордовская, Нина Валентиновна. Психология и педагогика : учебник для студентов высших учебных заведений / Бордовская, Нина Валентиновна, Розум, Сергей Иванович. - СПб. : Питер, 2014. - 624 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-496-00787-0: 420-00.
3. Столяренко, Людмила Дмитриевна. Психология и педагогика : учебник / Столяренко, Людмила Дмитриевна, Самыгин, Сергей Иванович, Столяренко, Владимир Евгеньевич. - 4-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 636 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-21846-4 : 387-00.
4. Высоков, И. Е. Психология познания : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Е. Высоков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3528-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466883>

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ФОРМ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

### **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Основными формами обучения в высших учебных заведениях являются лекции, семинары, практические занятия, лабораторные работы.

Слово «*Лекция*» (*lection*) с латинского языка переводится как чтение. Оно обозначает учебное занятие в вузе, состоящее в устном изложении, чтении преподавателем учебного предмета или какой-либо темы, а также слушание и запись этого изложения учащимися. Это коллективная форма обучения, которой присущи постоянный состав учащихся, определенные рамки занятий, жесткая регламентация учебной работы над одним и тем же для всех учебным материалом. Лекция - одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях.

Основные требования к лекции: научность, доступность, системность, наглядность, эмоциональность, обратная связь с аудиторией, связь с другими организационными формами обучения.

Слово «*Семинар*» (*seminarium*) происходит от латинского, что означает рассадник знаний. Семинарское, практическое занятие - это групповое практическое занятие под руководством преподавателя в вузе.

В ходе семинарского занятия преподаватель решает такие задачи, как:

- повторение и закрепление знаний;
- контроль;
- педагогическое общение.

Семинарское, практическое/лабораторное занятие проводится с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекции и в процессе самостоятельной работы над учебной и научной литературой проверки качества знаний, помощи разобраться в наиболее сложных вопросах, выработки умения правильно применять теоретические положения к практике будущей профессиональной деятельности. Практические занятия выявляют недостатки в развитии у студентов профессионально важных качеств. Изучая эти недостатки, преподаватели вносят изменения в организацию деятельности студентов на этих занятиях, дают новые указания для дальнейшей их самостоятельной работы. Организация практического занятия и семинара должна обеспечивать обмен мнениями, живое, творческое обсуждение учебного материала, дискуссии по рассматриваемым вопросам, максимальную мыслительную активность слушателей на протяжении всего занятия. Семинарское занятие может содержать элементы практического занятия (решение задач и т.п.).

Успех лекции, семинарского, практического/лабораторного занятия определяют три основных компонента:

- подготовка к проведению занятию;
- организация учебной деятельности студентов на занятии;
- анализ результатов проведения занятий.

### **ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЯ**

Подготовка к проведению лекционных, практических/лабораторных и семинарских занятий составляет важнейшую часть практики и требует от каждого аспиранта больших усилий, использования разносторонних знаний в области преподаваемой дисциплины и методике ее обучения, по педагогике и психологии. Подготовка и особенно чтение лекции, проведение семинарского и практического занятия – это сложная деятельность преподавателя, требующая большого напряжения всех его сил и мастерства. В то же время эта работа обеспечивает практическое усвоение теоретических основ методике обучения. Чем лучше преподаватель подготовится к занятию, тем эффективнее оно пройдет, и тем больший положительный результат получат от занятия преподаватель и студенты. Чем основательнее подго-

товка оратора к выступлению, тем живей и непосредственной будет осуществляться им акт творения речи.

При подготовке к лекции, семинарскому и практическому/лабораторному занятию преподаватель должен определить цель занятия, т.е. то, чего хочет достигнуть преподаватель: чему научить, что воспитать, дать больше нового материала, поставить ряд проблем или наметить ориентиры для самостоятельного его изучения студентами.

### **Подготовка к лекции**

Лекция появилась в Древней Греции, получила свое дальнейшее развитие в Древнем Риме и в средние века. Ее цель-формирование ориентировочной основы для последующего усвоения учащимися учебного материала.

В учебном процессе складывается ряд ситуаций, когда лекционная форма обучения не может быть заменена никакой другой.

Лекция выполняет следующие функции:

информационную (излагает необходимые сведения),

стимулирующую (пробуждает интерес к теме),

воспитывающую,

развивающую (дает оценку явлениям, развивает мышление).

ориентирующую (в проблеме, в литературе),

разъясняющую (направленная, прежде всего, на формирование основных понятий науки),

убеждающую (с акцентом на системе доказательств).

Незаменима лекция и в функции систематизации и структурирования всего массива знаний по данной дисциплине.

Можно выделить следующие виды лекций:

1. По общим целям: учебные, агитационные, воспитывающие, просветительные, развивающие.

2. По научному уровню: академические и популярные.

3. По дидактическим задачам: вводные, текущие, заключительно-обобщающие, установочные, обзорные, лекции-консультации, лекции-визуализации (с усиленным элементом наглядности).

4. По способу изложения материала: бинарные или лекции-дискуссии (диалог двух преподавателей, защищающих разные позиции), проблемные, лекции-конференции.

В настоящее время наряду со сторонниками существуют противники лекционного изложения учебного материала. Мнение «противников» лекций, как основной формы обучения: лекция приучает к пассивному восприятию чужих мнений, тормозит самостоятельное мышление. Чем лучше лекция, тем эта вероятность больше; лекция отбивает вкус к самостоятельным занятиям; лекции нужны, если нет учебников или их мало, одни учащиеся успевают осмыслить, другие - только механически записать слова лектора.

Указанные выше недостатки в значительной мере могут быть преодолены правильной методикой и рациональным построением материала.

Определение цели лекции зависит от ее вида: одно дело установочная лекция для заочников, совсем иное – обзорная лекция для выпускников или лекция по отдельной научной проблеме. Своеобразной по своим целям является *вводная лекция*: в ней студенты знакомятся с программой, порядком изучения предмета, основной литературой и т. д. *Обзорно-повторительные лекции*, читаемые в конце раздела или курса, должны отражать все теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу данного раздела или курса, исключая детализацию и второстепенный материал. В отличие от информационной лекции, на которой преподносится и объясняется готовая информация, подлежащая запоминанию, на *проблемной лекции* новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо «открыть». Задача преподавателя - создать проблемную ситуацию, побудить студентов к поискам решения проблемы, шаг за шагом подводя их к искомой цели. *Лекции спецкурса* от текущих лекций систематического курса отличаются более углубленным анализом различных научных школ, концепций, направлений.

Уяснение образовательных и воспитательных целей лекции по той или иной теме помогает преподавателю определить план ее изложения, отобрать нужный материал, учесть особенности аудитории, целеустремленно рассмотреть основные вопросы, направить самостоятельную работу студентов.

Преподаватель, готовясь к лекции, совершает следующие действия:

- определяет место лекции в курсе;
- определяет связь лекции с темами смежных дисциплин;
- составляет план лекции;
- отбирает материал лекции;
- определяет объем и содержание лекции, пишет текст лекции;
- вырабатывает модель своего выступления на лекции.

Отбор материала для лекции определяется ее темой. Для отбора материала необходимо ознакомиться с действующим законодательством и подзаконными актами, авторитетными комментариями к действующим законам и проблемными статьями в периодической литературе. Далее лектору следует тщательно ознакомиться с содержанием темы в базовой учебной литературе, которой пользуются студенты, чтобы выяснить, какие аспекты изучаемой проблемы хорошо изложены, какие данные устарели и требуют корректировки. Следует обдумать обобщения, которые необходимо сделать, выделить спорные взгляды и четко сформулировать свою точку зрения на них. Лектору необходимо с современных позиций проанализировать состояние проблемы, изложенной в учебнике, составить план лекции и приступить к созданию расширенного плана лекции.

Определение объема и содержания лекции - важный этап подготовки лекции, определяющий темп изложения материала. Это обусловлено ограниченностью временных рамок, определяющих учебные часы на каждую дисциплину. Не рекомендуется идти по пути планирования чтения на лекциях всего предусмотренного программой материала в ущерб полноте изложения основных вопросов. Лекция должна содержать столько информации, сколько может быть усвоено аудиторией в отведенное время. Лекцию нужно разгружать от части материала, перенося его на самостоятельное изучение. Если лекция будет прекрасно подготовлена, но перегружена фактическим (статистическим, и т.п.) материалом, то она будет малоэффективной и не достигнет поставленной цели.

Как правило, отдельная лекция состоит из трех основных частей: введения, изложения содержательной части и заключения:

1. Вводная часть. Формирование цели и задачи лекции. Краткая характеристика проблемы. Показ состояния вопроса. Список литературы. Иногда установление связи с предыдущими темами.

2. Изложение. Доказательства. Анализ, освещение событий. Разбор фактов. Демонстрация опыта. Характеристика различных точек зрения. Определение своей позиции. Формулирование частных выводов. Показ связей с практикой. Достоинства и недостатки принципов, методов, объектов рассмотрения. Область применения.

3. Заключение. Формулирование основного вывода. Установка для самостоятельной работы. Методические советы. Ответы на вопросы.

Содержание лекции устанавливается на основе рабочей программы дисциплины, по которой читается лекция. Это заставляет перейти на жесткую систему отбора материала, умело использовать наглядные пособия, технические средства и вычислительную технику. Конкретное содержание лекций может быть разнообразным. Оно включает изложение той или иной области науки в ее основном содержании:

- освещение задач, методов и успехов науки и научной практики; - рассмотрение различных общих и конкретных проблем науки; освещение путей научных изысканий; анализ исторических явлений;

- критика и научная оценка состояния теории и практики.

Существенно важным для лекции является изложение материалов личного творчества лектора. Это повышает у студентов интерес к предмету, активизирует их мысленную работу. При этом преподаватель решает, какие вопросы он будет освещать более обстоятельно, ка-

кие он предоставит студентам изучить самостоятельно, а какие будут рассмотрены на семинарском, практическом занятии либо разъяснены на консультации.

Заключительный этап работы над текстом лекции - ее оформление. Абсолютное большинство начинающих лекторов подобранные материалы оформляет в виде конспектов. Более опытные преподаватели обходятся разного рода тезисными записями и планами.

Практика преподавания свидетельствует, что лучше отработать текст лекции, завершить ее подготовку за несколько дней до выступления. В это время мышление на осознанном и неосознанном уровне продолжит работу, усилится самокритичность, возникнут уточнения, добавления, изменения к тексту.

### **Подготовка к семинару, практическому/лабораторному занятию**

Необходимо учитывать, что излагаемый на лекции материал, хотя и воспринимается и в определенной мере усваивается, но еще не закрепляется в прочные знания. Для этого существуют практические/лабораторные, семинарские занятия и неременная самостоятельная работа студентов над лекционным и дополнительным материалом.

Семинару предшествует изучение группы студентов, проведение консультаций о порядке прохождения курса, об особенностях самостоятельной работы над ним. На консультациях и первых групповых занятиях преподаватели доводят до слушателей требования к содержанию и форме их выступлений на семинаре.

Семинары, практические/лабораторные занятия могут проводиться в различных формах: развернутая беседа по заранее известному плану (могут обсуждаться предварительно поставленные вопросы как по заданной теме, так и по научной статье); небольшие доклады студентов с последующим обсуждением участниками семинара; решение задач и т.п. Названные формы занятий могут перетекать друг в друга.

Для проведения семинарского либо практического/лабораторного занятия преподаватель осуществляет следующие действия:

- определяет место семинара, практического/лабораторного занятия в курсе;
- определяет связь семинара, практического/лабораторного занятия с темами смежных дисциплин;
- выбирает тему семинарского, практического/лабораторного занятия;
- составляет план семинарского, практического/лабораторного занятия;
- отбирает материал семинарского, практического/лабораторного занятия;
- вырабатывает модель своего выступления на занятии.

Выбирая тему семинарского и практического/лабораторного занятия, необходимо учитывать, чтобы она была актуальна, социально значима, связана с проблемами и интересами участников семинара, практического/лабораторного занятия. Тема семинарского и практического/лабораторного занятия выбирается в рамках рабочей программы изучаемой дисциплины. Тема семинарского и практического/лабораторного занятия должна быть четкой и ясной, по возможности краткой, привлекала внимание участников занятия, заставляла их задуматься над поставленной проблемой.

Составление плана семинарского, практического/лабораторного занятия включает проработку следующих моментов:

- вводное слово преподавателя (обоснование выбора данной темы, указание на ее актуальность, определение целей и задач семинара, практического занятия);
- обдумывание вопросов, вынесенных на обсуждение;
- определение приемов активизации слушателей;
- уточнение условий спора;
- формулировка основных положений, которые необходимо обосновать общими усилиями;
- продумать наглядные пособия, которые будут использованы в ходе обсуждения.

Вопросы, выносимые на обсуждение участников семинара, практического занятия, литература, нормативные правовые акты, необходимые для подготовки, предварительно доносятся до студентов преподавателем, чтобы они могли подготовиться к занятию. Преподаватели нацеливают студентов на использование не только полученных знаний, но и добытой

самостоятельно новой информации, на творческий поиск оптимальных решений встающих задач.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ**

### **Учебная деятельность студентов на лекции**

Творческое чтение лекции - это напряженный труд, связанный со значительными энергетическими затратами. Преподаватель, читая лекцию, пользуется монологической речью - самым трудным видом речи. В отличие от диалогической речи она требует более строгой логической последовательности, законченности предложений, стилистической точности. В отличие от письменной речи она не допускает исправления, нельзя делать оговорки, длинные паузы и т. п.

Не только знание предмета требуется для лекции, нужна также и достаточно развитая речь, излагающая научные положения без терминологических затруднений, с достаточной образностью и эмоциональностью. Большинство хороших лекторов использует метод импровизации. Надо подчеркнуть, что при этом речь очень тщательно планируется, но слова никогда не заучиваются на память. Вместо этого лектор откладывает план-конспект и практикуется в громком произнесении речи, меняя слова каждый раз. Тем самым он убьет сразу двух зайцев: речь его будет такой же выверенной и отшлифованной, как заученная, и, конечно, более выразительной, жизнерадостной, гибкой и спонтанной.

Если, входя в аудиторию, преподаватель «не видит» студентов, не пытается установить с ними контакт, не обращает внимания на то, как они подготовлены к занятию, не называет его тему и план, не обращает внимание на то, чем занимаются слушатели на лекции, студенты вряд ли заинтересуются предметом и настроятся на серьезную работу. Методически необоснованным является стремление некоторых лекторов подчеркнуть перед аудиторией свое «интеллектуальное превосходство», излагать материал нарочито усложненным языком. На лекциях всегда требуется язык взаимного понимания, иначе материал лекции просто не будет восприниматься. Все незнакомые слова и термины нужно объяснять аудитории. Столь же нецелесообразным является излишнее упрощение лекционного языка, что может привести к примитивизации и даже вульгаризации научного понимания.

Лекция по содержанию, структуре и форме изложения должна способствовать восприятию и пониманию ее основных положений, развивать интерес к научной дисциплине, направлять самостоятельную работу студентов, удовлетворять и формировать их познавательные потребности. Лектор не может не считаться с общим уровнем подготовки и развитием студентов, но в то же время ему не следует ориентироваться как на слабо подготовленных студентов, так и на особо одаренных студентов. Ориентиром, очевидно, должны быть студенты, успевающие по данному предмету, представляющие основной состав лекционных потоков.

По-разному строится деятельность преподавателя по мере развертывания лекции. Если в начале лекции преподавателю необходимо привлечь к ней внимание студентов, то затем по мере изложения материала не только поддерживать, но и через интерес, интеллектуальные чувства усиливать их внимание, добиваться активного восприятия и осмысливания основного ее содержания. Для этого надо рационально использовать силу голоса, темп речи, обращаться к опыту и знаниям студентов, ставить проблемные вопросы, прослеживать историю тех или иных концепций. На лекции необходима активизация мышления студентов, повышение их интереса к изучаемой области науки. В основной части лекции оправдывают себя следующие приемы активизации деятельности студентов:

- столкновение мнений различных авторов, исследователей данной проблемы;
- преподаватель по тому или иному вопросу делает выводы не до конца, т.е. рассматривает основные сведения, дает студентам возможность самим сделать выводы, обобщения;
- использование эпизодов из жизни корифеев науки, фрагментов, образов из художественных произведений;
- создание ситуаций лжеучения, лжезатруднения и т. д.

Особенно все это становится ярким, когда лекция выражает собой результат глубокой творческой работы самого преподавателя.

Педагогическая эффективность лекции, интерес к ней определяется также применением вспомогательных средств - демонстрацией эксперимента, наглядностью, а также использованием технических средств обучения. Применение на лекциях вспомогательных средств, главным образом демонстрационных, повышает интерес к изучаемому материалу, обостряет и направляет внимание, усиливает активность восприятия, способствует прочному запоминанию.

### **Учебная деятельность студентов на семинаре**

Проведение семинара связано с большим педагогическим и организаторским мастерством преподавателя, умелым использованием им своих разносторонних знаний и эрудиции.

Во вступительном слове и после ответов на вопросы преподаватель создает предварительные установки на внимательную работу, глубокий анализ поставленных проблем, содержательные, четкие, свободные и логические выступления, вносящие вклад в общую познавательную деятельность. Преподаватель нацеливает группу на углубленный творческий коллективный умственный труд, на внимательное слушание товарищей, на возможность конкретной дискуссии, тактичных взаимных уточнений, вопросов. Если семинар с докладом, преподаватель заранее может назначить оппонента («дискутанта»), предлагает задавать докладчику вопросы, оценивать в выступлениях качество доклада, умение докладчика доказательно излагать вопросы, поддерживать контакт с товарищами, правильно реагировать на поведение аудитории.

Преподавателю следует направлять работу семинара, внимательно слушать выступающих, контролировать свои замечания, уточнения, дополнения к ним, корректировать ход занятия. Учитывая характерологические качества студентов (коммуникативность, уверенность в себе, тревожность), преподаватель управляет дискуссией и распределяет роли. Неуверенным в себе, некоммуникабельным студентам предлагаются частные, облегченные вопросы, дающие возможность выступить и испытать психологическое ощущение успеха.

Многообразны и порой неожиданы ситуации семинара. В каждом случае преподаватель обязан чутко уловить их, быстро осмыслить все происходящее, внутренне подготовиться и принять решение выступить в подходящий момент, бросить реплику, задать вопрос и т.д.

Вопросы на семинаре в психологическом плане являются побудителями познавательной активности студентов и представляют собой «кособую форму мысли, стоящей на рубеже между незнанием и знанием». Ответ на вопрос предполагает продуктивное мышление, а не просто работу памяти, иначе исчезнет умственное напряжение, необходимое для поддержания атмосферы интеллектуального поиска и развития познавательных способностей студентов.

Поддержание у студентов интереса и потребности высказать свою точку зрения, активно выразить свою позицию при обсуждении проблемы способствует формированию самостоятельности и убежденности студентов.

При дискуссии руководящая роль преподавателя еще более возрастает. Не следует допускать лишнего вмешательства, но и не допускать самотека, предоставлять слово студентам с учетом их темперамента и характера, призывать к логичной аргументации по существу вопросов, поддерживать творческие поиски истины, выдержку, такт, взаимоуважение, не сразу обнаруживать свое отношение к содержанию дискуссии и т. д.

Заключительное слово преподаватель посвящает тщательному разбору семинара, насколько он достиг поставленных целей, каков был теоретический и практический уровень доклада, выступлений, их глубина, самостоятельность, новизна, оригинальность. Не нужно перегружать заключение дополнительными научными данными, их лучше приводить по ходу семинара.

Заключение должно быть лаконичным, четким, в него включаются главные оценочные суждения (положительные и отрицательные) о работе группы и отдельных студентов, советы и рекомендации на будущее.

Семинар в отличие от лекции предъявляет к деятельности преподавателя некоторые специфические требования: расширяется диапазон теоретической подготовки, привлекается новая литература, увеличивается объем организаторской работы (особенно во время проведения семинара), возрастает роль индивидуального подхода, умения преподавателя обеспечить индивидуальное и коллективное творчество, высокий уровень обсуждения теоретических проблем.

### **Учебная деятельность студентов на практическом/лабораторном занятии**

Лабораторные работы и практические занятия составляют важную часть теоретической и профессиональной подготовки учащихся. Они направлены на подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных умений.

Лабораторные работы и практические занятия относятся к основным видам учебных занятий.

Выполнение учащимися лабораторных работ и проведение практических занятий направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине (предмету);

формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия и их объемы, определяются учебными планами.

При планировании состава и содержания лабораторных работ и практических занятий следует исходить из того, что лабораторные работы и практические занятия имеют разные ведущие дидактические цели. Ведущей дидактической целью практических работ является подтверждение и проверка существенных теоретических положений.

При планировании лабораторных работ учитывается, что в ходе выполнения заданий у учащихся формируются:

практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые составляют часть профессиональной практической подготовки,

исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных, необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным специальным дисциплинам.

Содержанием практических занятий является:

Решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.);

выполнение вычислений, расчетов;

работа с приборами, оборудованием, аппаратурой;

работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками;

составление проектной, плановой и другой документации.

При разработке содержания практических занятий учитывается, чтобы в совокупности по учебной дисциплине они охватывали весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина, а в совокупности по всем учебным дисциплинам охватывали всю профессиональную деятельность, к которой готовится специалист.

На практических занятиях учащиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе производственной практики.

Состав заданий для лабораторной работы или практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности учащихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем и также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности учащихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения учащимися запланированными умениями.

Выполнению лабораторных работ и практических занятий предшествует проверка знаний учащихся – их теоретической готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе и практическому занятию должны быть разработаны и утверждены методические указания по их проведению.

Формы организации учащихся на практических занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все учащиеся выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый учащийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ и практических занятий рекомендуется:

- разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям;

- разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью учащихся к практическим работам или практическим занятиям;

- подчинение методики проведения практических работ и практических занятий ведущим дидактическим целям, с соответствующими установками для учащихся;

- использование в практике преподавания поисковых практических работ, построенных на проблемной основе;

- применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого учащегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;

- проведение практических работ и практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором учащимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;

- эффективное использование времени, отводимого на практические работы и практические занятия подбором дополнительных задач и заданий для учащихся, работающих в более быстром темпе.

### **Организация самостоятельной работы учащихся**

Самостоятельная работа учащихся на занятии входит органической частью во все звенья процесса обучения. В зависимости от содержания, характера учебного материала задания могут быть простыми, непродолжительными и сложными, длительными по времени, требующими от учащихся интенсивной познавательной деятельности.

Рационально организованная и систематически проводимая преподавателем на занятии самостоятельная работа способствует овладению всеми учащимися глубокими и прочными знаниями, активизации умственных операций, развитию познавательных сил и способностей

к длительной интеллектуальной деятельности, обучению учащихся рациональным приемам самостоятельной работы.

Организация самостоятельной работы учащихся на занятии не снижает руководящей роли преподавателя. Правильная организация самостоятельного умственного труда учащихся требует от преподавателя большого мастерства и высокой методической подготовки. Преподаватель организует самостоятельную работу, зная особенности и конкретные затруднения отдельных учащихся в ходе ее выполнения, планирует ход умственных операций, проявляя индивидуально-дифференцированный подход к учащимся, способствует накоплению определенного фонда знаний и формированию необходимых приемов умственной деятельности, приемов усвоения знаний, приемов правильного анализирования и синтезирования, правильного соотношения, сопоставления, приёмов полноценных обобщений, аналогий и абстрагирования.

Усиление активной умственной деятельности учащихся в процессе их самостоятельной работы достигается при условии, если преподаватель планомерно организует эту работу и умело ею руководит. Для этого преподавателю необходимо провести всестороннюю подготовку самостоятельной работы учащихся, при которой преподаватель руководствуется следующими дидактическими требованиями:

1. Самостоятельную работу учащихся нужно организовать во всех звеньях учебного процесса, в том числе и в процессе усвоения нового материала. Необходимо обеспечить накопление учащимися не только знаний, но и своего рода фонда общих приемов, умений, способов умственного труда, посредством которых усваиваются знания.

2. Учащихся нужно ставить в активную позицию, делать их непосредственными участниками процесса познания. Задания самостоятельной работы должны быть направлены не столько на усвоение отдельных фактов, сколько на решение различных проблем. В самостоятельной работе надо научить учащихся видеть и формулировать проблемы, самостоятельно решать проблемы, избирательно используя для этого имеющиеся знания, умения и навыки, проверять полученные результаты.

3. Для активизации умственной деятельности учащихся надо давать им работу, требующую сильного умственного напряжения.

Самостоятельную работу надо организовывать так, чтобы учащийся постоянно преодолевал посильные трудности, но чтобы уровень требований, предъявляемых учащемуся, не был ниже уровня развития его умственных способностей. Работа по развитию умений и навыков самостоятельного умственного труда проводится по системе, основой которой является постепенное увеличение самостоятельности учащихся, осуществляющееся путем усложнения заданий для самостоятельной работы и путём изменения роли и руководства преподавателя при выполнении учащимися этих заданий.

При подготовке преподавателем самостоятельной работы учащихся необходимо продумать, как предлагать учащимся задание для самостоятельной работы, как инструктировать их перед работой. Под инструктированием учащихся перед началом самостоятельной работы подразумевается краткое, но исчерпывающее объяснение преподавателем того, что надо сделать, зачем нужна данная работа, каким образом ее выполнять.

Наряду с устным инструктированием широко используются письменные руководства к работе: дидактические карточки, тетради для самостоятельной работы.

Перед началом самостоятельной работы преподавателю необходимо подготовить учащихся к этому процессу. Подготовка может заключаться в повторении, в сообщении нового материала преподавателем, в проведении наблюдений и т.д.

Количество времени, отводимое на подготовку к самостоятельной работе, зависит от степени трудности и объёма предлагаемой самостоятельной работы, а также от подготовленности учащихся.

В тех случаях, когда преподаватель убежден в наличии у всех учащихся соответствующих знаний и умений, необходимых для выполнения предстоящей самостоятельной работы, подготовки может и не быть совсем.

В частности, это возможно при переходе от одной самостоятельной работы к другой, если каждая предыдущая работа тщательно анализируется и все недостатки в работе учащихся своевременно устраняются.

После подготовки учащихся к самостоятельной работе следует дать им четкие указания об объеме и содержании предстоящей самостоятельной работы, о ее целях, а также о технике выполнения, если эта техника им еще неизвестна, т.е. проинструктировать учащихся о том, что делать и как выполнять задание.

В руководстве самостоятельной работой учащихся на первых порах необходимо использовать подробный инструктаж и показ образца работы.

Серьезное внимание нужно уделять контролю результатов самостоятельной работы. Каким бы простым ни являлось выполнение учащимися задание, его надо проанализировать. Оценке подвергается характер, полнота и содержание выполненных работы.

С образовательной и воспитательной точки зрения очень важно, чтобы преподаватель получил информацию о том, как и в каком объеме учащиеся поняли и усвоили изучаемый материал, так как в учебном процессе необходимо иметь обратную связь. Анализ ученических работ показывает преподавателю подлинный, а не предполагаемый уровень их знаний и умений, дает возможность объективно оценивать достижения каждого учащегося и всей группы в целом после любого проведенного им занятия.

Благодаря этому преподаватель получает возможность сделать вывод о степени понятности изложенного им учебного материала и наметить необходимые приемы для дальнейшей самостоятельной работы каждого учащегося.

Опыт показывает, что проверка знаний и качества выполненных работ имеет важное воспитывающее значение. Она приучает ребят к тщательному выполнению заданий, поддерживает на должном уровне их учебную активность, формирует у них чувство ответственности, дисциплинирует.

Анализ результатов самостоятельной работы учащихся является более эффективным, если он проводится непосредственно после выполнения задания. Исправление недостатков по свежим следам эффективнее, нежели такая же работа на следующий день или через несколько дней, когда забылось содержание работы.

Для повышения эффективности самостоятельной работы учащихся весьма важно, чтобы в учебном процессе наряду с внешней существовала и внутренняя обратная связь. Под ней подразумевается та информация, которую учащийся сам получает о ходе и результатах своей работы. Одной из возможностей создания внутренней обратной связи при самостоятельной работе является использование элементов самоконтроля и самопроверки.

Таким образом, всё выше сказанное позволяет заключить, что при увеличении удельного веса самостоятельных работ учащихся руководящие функции преподавателя становятся более сложными и приобретают своеобразный характер. Преподаватель, ориентирующийся на широкое применение самостоятельных работ учащихся, прежде всего, предъявляет особые требования к преподаванию своего предмета.

Включая в процесс обучения самостоятельные работы, преподаватель заботится о том, чтобы освоение учащимися каждого нового вида работы было подготовлено предшествующими занятиями, и в тоже время важно, чтобы учащиеся не останавливались на достигнутом, а овладевали бы постепенно следующими видами работы, требующими от них все более высокой степени самостоятельности. Умение так планировать виды самостоятельных работ, чтобы стимулировать учащихся к новым усилиям в работе, к самостоятельному преодолению новых трудностей – это существенный признак мастерства преподавателя.

Памятка «Как работать самостоятельно»

Слушая и читая:

1. Определи главное в содержании параграфа, статьи, раздела, абзаца.
2. Уясни, что узнал нового.
3. Сравни новое с тем, что знал раньше.

Наблюдая:

1. Выяви детали и признаки явления.
2. Установи важность и значимость выявленного.

3. Определи сущность изучаемого путём установления связей между деталями и признаками явления, а также путём сопоставления его с другими явлениями.

Излагая мысль:

1. Уясни, что надо доказать.
2. Определи важность доказываемого.
3. Определи свою позицию.
4. Подбери в определённой последовательности аргументы и доказательства.

Для развития навыков самостоятельной работы в группах нового набора следует шире использовать:

1. Анализирующее чтение.
2. Составление планов и вопросников в процессе работы с книгой, первоисточниками, а также по ходу объяснения преподавателя.
3. Наблюдения и последующее обобщение накопленных данных.
4. Составление конспектов, тезисов.
5. Письменные и устные обобщения прочитанного и прослушанного материала.
6. Систематизацию и классификацию материала, составление таблиц, схем, диаграмм, графиков.
7. Написание сочинений, эссе, рецензий.
8. Подготовку докладов, обобщений и рефератов к практическим занятиям

### **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ**

Необходимость оценки качества занятий возникает во многих случаях. Так, прежде всего, преподаватель, закончив занятие, может:

- сам дать оценку своего занятия с целью их дальнейшей работы по её совершенствованию;
- провести «самосертификацию» перед открытым занятием, посещением занятия заведующим кафедрой, коллегами, комиссией и другими лицами;
- выявить причины падения (провалов) интереса у студентов на занятии (шум, невнимательность и т.д.), прочность и качество усвояемого материала, эффективность воспитательных мероприятий и т.д.;
- проверить, всё ли сделано для повышения познавательной активности и т.д.

При самоанализе занятий, преподаватель определяет их результативность путем оценки: достигнутых целей занятия, качества усвоения материала студентами, активности работы студентов на практических занятиях и семинарах, их интереса к занятиям и отношения к учебе, посещаемости занятий и т.п.

При анализе занятия заведующим кафедрой, коллегами, комиссией и другими лицами, как правило, оцениваются следующие положения:

- профессиональная компетентность, основывающаяся на фундаментальной, специальной и междисциплинарной научной, практической и психолого-педагогической подготовке;
- общекультурная гуманитарная компетентность, включающая знание основ мировой и национальной культуры и общечеловеческих ценностей;
- креативность, предполагающая владение инновационной стратегией и тактикой, методами, приемами и технологиями решения творческих задач, восприимчивость к изменениям содержания и условий педагогической деятельности;
- коммуникативная компетентность, включающая развитую литературную устную и письменную речь, владение иностранными языками, современными информационными технологиями, эффективными методами и приемами межличностного общения;
- социально-экономическая компетентность, предусматривающая знание глобальных процессов развития цивилизации и функционирования современного общества, основ экономики, социологии, менеджмента, экологии и т.п.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Известно, что контроль стимулирует обучение и влияет на поведение студентов. Как показала практика, попытки исключить контроль частично или полностью из учебного процесса приводят к снижению качества обучения. Внедряемые в настоящее время интенсивные методы обучения ведут неизбежно к новым поискам в области повышения качества и эффективности педагогического контроля и появлению его новых форм, например, таких как рейтинг.

### *Функции педагогического контроля*

В области контроля можно выделить три основные взаимосвязанные функции: диагностическую, обучающую и воспитательную.

Диагностическая функция: контроль - это процесс выявления уровня знаний, умений, навыков, оценка реального поведения студентов.

Обучающая функция контроля проявляется в активизации работы по усвоению учебного материала.

Воспитательная функция: наличие системы контроля дисциплинирует, организует и направляет деятельность студентов, помогает выявить пробелы в знаниях, особенности личности, устранить эти пробелы, формирует творческое отношение к предмету и стремление развить свои способности.

В учебно-воспитательном процессе все три функции тесно взаимосвязаны и переплетены, но есть и формы контроля, когда одна, ведущая функция превалирует над остальными. Так, на семинаре в основном проявляется обучающая функция: высказываются различные суждения, задаются наводящие вопросы, обсуждаются ошибки, но вместе с тем семинар выполняет диагностическую и воспитывающую функции.

Зачеты, экзамены, коллоквиумы, контрольные работы, тестирование выполняют преимущественно диагностическую функцию контроля.

### **Формы педагогического контроля**

Систему контроля образуют экзамены, зачеты, устный опрос (собеседование), письменные контрольные работы, рефераты, коллоквиумы, семинары, курсовые, контрольные работы и другие.

Форма проведения текущего контроля определяется преподавателем самостоятельно с учетом учебного плана, рабочей программы курса и требований, имеющих в соответствующем учебном заведении. Это может быть: контроль по результатам текущей успеваемости; в форме собеседования по вопросам, которые заранее сформулированы преподавателем; итоговая контрольная работа; тестирование; зачет; экзамен.

Каждая из форм имеет свои особенности. Во время устного опроса контролируются не только знания, но тренируется устная речь, развивается педагогическое общение. Письменные работы позволяют документально установить уровень знания материала, но требуют от преподавателя больших затрат времени. Экзамены создают дополнительную нагрузку на психику студента. Курсовые и дипломные работы способствуют формированию творческой личности будущего специалиста. Умелое сочетание разных видов контроля - показатель уровня постановки учебного процесса в вузе и один из важных показателей педагогической квалификации преподавателя.

По времени педагогический контроль делится на текущий, тематический, рубежный, итоговый, заключительный.

Текущий контроль помогает дифференцировать студентов на успевающих и неуспевающих, мотивирует обучение (опрос, контрольные, задания, проверка данных самоконтроля).

Тематический контроль - это оценка результатов определенной темы или раздела программы.

Рубежный контроль - проверка учебных достижений каждого студента перед тем, как преподаватель переходит к следующей части учебного материала, усвоение которого невозможно без усвоения предыдущей части.

Итоговый контроль - экзамен по курсу. Это итог изучения пройденной дисциплины, на котором выявляется способность студента к дальнейшей учебе. Итоговым контролем может быть и оценка результатов научно-исследовательской практики.

Заключительный контроль - госэкзамены, защита дипломной работы или дипломного проекта, присвоение квалификации Государственной экзаменационной комиссией.

### **Педагогический тест**

Педагогический тест - это совокупность заданий, отобранных на основе научных приемов для педагогического измерения в тех или иных целях.

Существует ряд требований к тесту организационного характера:

- тестирование осуществляется главным образом через программированный контроль. Никому не дается преимущество, все отвечают на одни и те же вопросы в одних и тех же условиях, всем дается одинаковое время для ответа на тест;

- оценка результатов производится по заранее разработанной шкале;

- применяются необходимые меры, предотвращающие искажение результатов (списывание, подсказку) и утечку информации о содержании тестов;

- вопросы в тесте должны быть краткими;

- вопросы в тесте соответствуют определенному типу (недопустимо смешивать типы в одном задании);

- одинаковость правил оценки ответов;

- каждое задание имеет свой порядковый номер, установленный согласно объективной оценке трудности задания и выбранной стратегии тестирования;

- задание формулируется в логической форме высказывания, которое становится истинным или ложным в зависимости от ответа студента;

- к разработанному заданию прилагается правильный ответ;

- для каждого задания приводится правило оценивания, позволяющее интерпретировать ответ студента как правильный или неправильный;

- на выполнение одной задачи (вопроса) тестового задания у студента должно уходить не более 2-5 минут.

Тест может содержать задания по одной дисциплине (гомогенный тест), по определенному набору или циклу дисциплин (тест для комплексной оценки знаний студентов, гетерогенный тест).

Существуют разные формы тестовых заданий:

- **задания закрытой формы**, в которых студенты выбирают правильный ответ изданного набора ответов к тексту задания. Для закрытой формы можно выделить задания с двумя, тремя и большим числом выборочных ответов;

- и **задания открытой формы**, требующие при выполнении самостоятельного формулирования ответа. При ответе на открытое задание студент дописывает пропущенное слово, формулу или число на месте прочерка. Задание составляется так, что требует четкого и однозначного ответа и не допускает двоякого толкования. В том случае, если это возможно, после прочерка указываются единицы измерения;

- **задание на соответствие**, выполнение которых связано с установлением соответствия между элементами двух множеств. Слева обычно приводятся элементы данного множества, справа - элементы, подлежащие выбору. Как и в заданиях закрытой формы, наибольшие трудности при разработке связаны с подбором правдоподобных избыточных элементов во втором множестве. Эффективность задания будет существенно снижена, если неправдоподобные элементы легко различаются студентами;

- **задания на установление правильной последовательности**, в которых от студента требуется указать порядок действий или процессов, перечисленных преподавателем. Такие задания предназначены для оценивания уровня владения последовательностью действий, процессов, вычислений и т.д. Стандартная инструкция к заданиям четвертой формы имеет вид «Установите правильную последовательность».

Предложенные четыре формы тестовых заданий являются основными, но при этом не исключается применение других, новых форм.

Методика оценивания ответов студентов должна быть проста, объективна и удобна. Для примера можно предложить две методики оценивания ответов. По первой методике за каждый правильный ответ студент получает один балл, за неправильный - ноль баллов. Возможны варианты ответов с определенной долей правильного решения вопроса. В этом случае ответу может быть присвоено дробное число баллов (от 0 до 1). А студенту предлагается выбрать из всей суммы ответов несколько, например три (из пяти-шести), которые, по его мнению, содержат правильные решения. Задание считается выполненным, если суммарное число набранных студентом баллов составляет от 0,7 до 1.

### **Коллоквиум, письменная контрольная работа, зачет, экзамен**

**Коллоквиум** (лат. colloquium –разговор, беседа) –одна из форм учебных занятий, имеющая целью выяснение и повышение знаний студентов.

Форма проведения коллоквиума бывает различной. Часто коллоквиум выглядит как репетиция экзамена – студент получает вопрос, самостоятельно готовит ответ, далее следует устная беседа с экзаменатором, задаются дополнительные вопросы. Также возможно проведение коллоквиума письменно. На коллоквиуме могут обсуждаться: отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса (обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий), рефераты, проекты и др. работы обучающихся. На коллоквиуме преподаватель в составе группы проводит со студентами собеседование по отдельной наиболее сложной теме или разделу учебной дисциплины. Коллоквиум может быть также проведен по какой-то отдельной книге, монографии, имеющей важное значение для более глубокого овладения студентами знания предмета, или по темам учебной дисциплины, изученным студентами самостоятельно.

Методика проведения коллоквиума такова: учащимся заранее объявляется тема и минимум вопросов, указывается литература. Для интересующихся организуются консультации. От него, как правило, никто не освобождается, проверке подвергаются все студенты. Если кто-либо не справится с коллоквиумом – такого студента преподаватель вправе не допустить к зачету, экзамену.

**Контрольная работа** –промежуточный метод проверки знаний студента. Контрольные работы позволяют закрепить теоретический материал курса. Обычно проходят в письменном виде и на занятии. В ходе контрольной работы студенты обычно не имеют права пользоваться учебниками, конспектами и т. п. После серии контрольных работ и ответов на занятия, в конце учебного года или по семестрам назначается экзамен и зачёт.

**Зачеты**, как правило, служат формой проверки заданного уровня владения студентом наиболее общими «сквозными» компонентами содержания практического обучения в области изучаемого предмета. Учащимся сообщают разделы учебного предмета, по которым предстоит сдать зачет, программные требования по предмету (объем знаний и практических умений и навыков). Результаты зачетов в баллах не оцениваются; фиксируется, что проверенная дисциплина или ее крупный раздел зачтена или не зачтена студенту как усвоенная. В качестве основы такой оценки, как правило, используются результаты текущего контроля по дисциплине (результаты выполнения лабораторных и контрольных работ, результативность работы на практических и семинарских занятиях, итоги выполнения рефератов и домашних заданий). Как итоговая форма контроля зачет применяется и в период проведения практик, по результатам которых студенты получают зачет с дифференцированной оценкой.

**Экзамены** являются ведущими, наиболее значимыми формами организации контроля. Экзамен по конкретной дисциплине или ее части преследует цель проверить и оценить работу студента за курс (семестр), полученные им теоретические знания, их прочность и уровень усвоения, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.

В литературе экзамен освещается то как стрессовый фактор, вызывающий перенапряжение и утомление студентов, то как элемент в системе обучения, способствующий закреплению и систематизации знаний. Отмечается еще одна функция экзаменационной сессии – функция формирования памяти, речи, воли и других психических процессов и качеств обучаемого. В одном из исследований доказано положительное влияние экзаменационной сессии на развитие долговременной памяти студентов. Исследования и обобщения практики

многих преподавателей приводят к выводу о том, что экзамен может быть превращен в средство интенсивного формирования личности студента, повышения его подготовленности.

При проведении экзамена в обязательном порядке должны быть подготовлены вопросы, выносимые на экзамен. Эти вопросы обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры и после этого доводятся до сведения студентов. Вопросы формулируются четко и ясно, чтобы их восприятие у студентов было однозначным. В билеты включаются только вопросы, обсужденные и утвержденные на заседании кафедры, каждый билет подписывается заведующим кафедрой.

Перед экзаменом проводится консультация, на которой студенты имеют возможность получить разъяснения по возникшим у них в процессе подготовки к экзамену неясностям. Всегда необходима психологическая подготовка студентов к экзамену: разъяснение его порядка, требований, критериев оценок, формирование готовности к творческим ответам на вопросы и т. д.

Психологическая подготовка преподавателя к экзамену выражается в формировании установок на объективность подхода к студентам, учете их индивидуальных особенностей, тщательность и всесторонность проверки знаний, предотвращение субъективизма и волюнтаризма. Перед экзаменом преподаватель суммирует информацию о ходе учебы каждого студента, прогнозирует возможные оценки.

Огромное влияние на подготовку студентов оказывают авторитет и личные качества преподавателя: у хорошего преподавателя экзамены проходят просто, по-деловому, они являются естественным продолжением всей системы учебных занятий. К такому преподавателю студенты не придут на экзамен неподготовленными. Они захотят продемонстрировать свои успехи, а экзаменатор с большим удовлетворением воспримет результаты взаимного труда. Никакой особой специально экзаменационной требовательности с его стороны и не возникает, она устанавливается сама собою в силу сложившихся деловых товарищеских отношений.

Билет экзаменующийся выбирает из числа предложенных и перед ответом ему предоставляется время для подготовки, обычно 40-45 мин. После того, как студент ответил на вопросы билета, экзаменатор имеет право задать дополнительные и уточняющие вопросы, которые должны быть связаны с вопросами билета.

Недопустимо задавать вопросы по всему учебному курсу («гонять по предмету»). Допускают ошибку те преподаватели, которые на экзамене неожиданно повышают требовательность к уровню знаний студентов по сравнению с требовательностью в течение семестра или учебного года. Это, как правило, приводит к появлению отрицательных мнений студентов о преподавателе.

Оценка проставляется сразу же в ведомости и зачетной книжке, где в обязательном порядке пишется название курса в соответствии с учебным планом, его объем в часах, фамилия преподавателя и прописью оценка.

Имея право выбора формы проведения итоговой аттестации, преподаватель также может использовать сочетание различных приемов контроля, прежде всего в тех случаях, когда студент в процессе изучения дисциплины не отличался прилежанием. В таких случаях также следует заранее уведомлять студентов о возможности использования различных форм итоговой аттестации.

При проведении итогового контроля и выборе его формы преподаватель должен исходить из того, что аттестация является завершающим элементом обучения студента, приемом, позволяющим сформировать у студента систему знаний по курсу.

Следовательно, главное – это создать условия, которые бы позволили студенту эффективно подготовиться к итоговой аттестации и максимально показать имеющиеся у него по изучаемой учебной дисциплине знания, что позволит, в конечном итоге, достичь цели пребывания студента в высшем учебном заведении.

#### **Оценка и отметка**

Оценка и отметка являются результатами проведенного педагогического контроля. Оценка - способ и результат, подтверждающий соответствие или несоответствие знаний, умений и навыков студента целям и задачам обучения. Она предполагает выявление причин

неуспеваемости, способствует организации учебной деятельности. Преподаватель выясняет причину ошибок в ответе, подсказывает студенту, на что он должен обратить внимание при передаче, доучивании.

Отметка - численный аналог оценки. Абсолютизация отметки ведет к формализму и безответственности по отношению к результатам обучения.

При оценке знаний следует исходить из следующих рекомендаций.

«Отлично» ставится за точное и прочное знание и понимание материала в заданном объеме.

В письменной работе не должно быть ошибок. При устном опросе речь студента должна быть логически обоснована и грамматически правильна.

«Хорошо» ставится за прочное знание предмета при малозначительных неточностях, пропусках, ошибках (не более одной-двух).

«Удовлетворительно» - за знание предмета с заметными пробелами, неточностями, но такими, которые не служат препятствием для дальнейшего обучения.

«Неудовлетворительно» - за незнание предмета, большое количество ошибок в устном ответе либо в письменной работе.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Педагогика исследует сущность воспитания, его закономерности, тенденции и перспективы развития, разрабатывает теории и технологии воспитания, определяет его принципы, содержание, формы и методы.

Важнейшая функция воспитания - передача новому поколению накопленного человечеством опыта - осуществляется через образование. Образование представляет собой ту сторону воспитания, которая включает в себе систему научных и культурных ценностей, накопленных предшествующими поколениями. Через специально организованные образовательные учреждения, которые объединены в единую систему образования, осуществляются передача и усвоение опыта поколений согласно целям, программам, структурам с помощью специально подготовленных педагогов.

В буквальном смысле слово «образование» означает создание образа, некую завершенность воспитания в соответствии с определенной возрастной ступенью. В этом смысле образование трактуется как результат усвоения человеком опыта поколений в виде системы знаний, навыков и умений, отношений. В образовании выделяют процессы, которые обозначают непосредственно сам акт передачи и усвоения опыта. Это ядро образования - обучение.

Обучение - процесс непосредственной передачи в усвоения опыта поколений во взаимодействии педагога и обучаемого. Как процесс обучение включает в себя две части: преподавание, в ходе которого осуществляется передача (трансформация) системы знаний, умений, опыта деятельности, и учение, как усвоение опыта через его восприятие, осмысление, преобразование и использование.

В процессе воспитания осуществляется развитие личности. Развитие – объективный процесс внутреннего последовательного количественного и качественного изменения физических и духовных начал человека. Способность к развитию - важнейшее свойство личности на протяжении всей жизни человека. Физическое, психическое и социальное развитие личности осуществляется под влиянием внешних и внутренних, социальных и природных, управляемых и неуправляемых факторов. Оно происходит в процессе усвоения человеком ценностей, норм, установок, образцов поведения, присущих данному обществу на данном этапе развития.

Знание основных педагогических категорий дает возможность понимать педагогику как научную область знания. Основные понятия педагогики глубоко взаимосвязаны и взаимопроницают друг друга. Поэтому при их характеристике необходимо выделять главную, сущностную функцию каждого из них и на этой основе отличать их от других педагогических категорий.

*Педагогические технологии* (от др.-греч. τέχνη – искусство, мастерство, умение; λόγος – слово, учение) – совокупность, специальный набор методов, форм, способов, приемов обу-

чения и воспитательных средств, системно используемых в образовательном процессе, на основе декларируемых психолого-педагогических установок.

Педагогика давно искала пути достижения если не абсолютного, то хотя бы высокого результата в работе с группой или классом и постоянно совершенствовала свои средства, методы и формы. Много веков назад, при зарождении педагогики, считалось, что необходимо найти какой-то прием или группу приемов, которые позволяли бы добиваться желаемой цели. Так появились различные **методики обучения**- способы упорядоченной взаимосвязанной деятельности преподавателя и учащихся. Существуют различные классификации методов обучения, наиболее распространенными из которых являются: по внешним признакам деятельности преподавателя и учащихся: лекция; беседа; рассказ; инструктаж; демонстрация; упражнения; решение задач; работа с книгой; по источнику получения знаний: словесные; наглядные (демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм, моделей); использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм; практические: практические задания; семинары; тренинги; деловые игры; анализ и решение конфликтных ситуаций и т.д.; по степени активности познавательной деятельности учащихся: объяснительный; иллюстративный; проблемный; частично поисковый; исследовательский; по логичности подхода: индуктивный; дедуктивный; аналитический; синтетический.

*Средствами обучения (педагогические средства)* являются все те материалы, с помощью которых преподаватель осуществляет обучающее воздействие (учебный процесс) (наглядные пособия, компьютерные классы, организационно-педагогические средства (учебные планы, экзаменационные билеты, карточки-задания, учебные пособия и т.п.) и т.п.).

*Форма обучения (или педагогическая форма)*-это устойчивая завершенная организация педагогического процесса в единстве всех его компонентов. В педагогике все формы обучения по степени сложности подразделяются на простые, составные, комплексные.

*Простые формы обучения* построены на минимальном количестве методов и средств, посвящены, как правило, одной теме (содержанию). К ним относятся: беседа, экскурсия, викторина, зачет, экзамен, лекция, консультация, диспут и т.п.

*Составные формы обучения* строятся на развитии простых форм обучения или на их разнообразных сочетаниях, это: урок, конкурс профмастерства, праздничный вечер, трудовой десант, конференция, КВН.

*Комплексные формы обучения* создаются как целенаправленная подборка(комплекс)простых и составных форм, к ним относятся: дни открытых дверей, дни, посвященные выбранной профессии, дни защиты детей, недели театра, книги, музыки, спорта и т.д.

Очень часто, говоря о форме обучения, подразумевают **способ обучения**. Способы обучения развивались по мере развития общества. К способам обучения можно отнести: индивидуальное обучение; индивидуально-групповой способ; групповой способ; коллективный способ.

## Методические рекомендации для анализа урока

### АНАЛИЗ ЗАНЯТИЯ

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Наблюдение, анализ и оценка эффективности занятия – важнейшие компоненты контроля за деятельностью преподавателя, за качеством знаний студентов. Надо иметь в виду, что **контроль – не самоцель, а средство, позволяющее своевременно заметить успех и неудачу преподавателя**, отметить положительное в его работе и принять меры к ликвидации недостатков в учебно-воспитательном процессе, подготовить обмен опытом.

Судить о работе преподавателя по одному занятию (хорошему или плохому) невозможно. Более полное представление о его педагогическом мастерстве даёт посещение 3-4 занятий.

#### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННОМУ ЗАНЯТИЮ:**

**Занятие** – основная форма организации учебного процесса. От его качества зависит степень подготовленности будущих специалистов. Оно должно отвечать следующим **требованиям**:

- Чёткость определения учебных задач занятия, выделение из них главной и второстепенных целей (изучение нового правила или закона, повторение ранее пройденного материала, выработка умений и навыков, контроль успеваемости студентов и др.).
- Единство образовательных и воспитательных задач.
- Определение оптимального содержания и отбор учебного материала занятия в соответствии с его задачами и возможностями, определяемыми уровнем подготовки студентов, обеспечением занятия необходимым оборудованием и технической оснащённостью. На выполнение поставленных задач, отрицательно сказывается как перегрузка учебного материала, так и небольшой его объём.
- Выбор наиболее рациональных методов и приёмов обучения, обеспечение познавательной активности студентов, сочетание коллективной работы с дифференцированным подходом к обучению.
- Формирование у студентов самостоятельности в познавательной деятельности, учебных и практических навыков и умений, развитие творческих способностей.
- Осуществление межпредметных связей. Планы занятий должны разрабатываться с учётом комплекса знаний ряда дисциплин для органического сочетания общего и специального профессионального образования.
- Связь теоретических знаний с практикой.

#### **ПОДГОТОВКА К ПОСЕЩЕНИЮ ЗАНЯТИЯ**

К посещению занятия необходимо тщательно подготовиться, а именно:

- Просмотреть журнал учебных занятий (система опроса, работа с отстающими, состояние успеваемости) и тетради студентов.
- Просмотреть календарно-тематический план преподавателя и ознакомиться с соответствующим разделом программы.
- Ознакомиться по учебнику с материалом темы. Изучить также методическую и техническую литературу, которая необходима преподавателю для ведения занятия, а проверяющему – для эффективного анализа занятия.
- Ознакомиться с анализом ранее посещённых занятий того преподавателя, к которому запланировано пойти на занятие.

**Тематические посещения занятий могут быть трёх видов, охватывать три основные группы тем посещения:**

- **Темы общепедагогического содержания**, например, организация занятия, учёт успеваемости, как воспитывающий фактор обучения, формирование интереса к изучаемой специальности путём реализации межпредметных связей.

- **Проверка состояния преподавания и уровня знаний студентов по отдельным дисциплинам или изучение отдельных проблем по частным методикам.** В конце учебного года необходимо особо проверить знания студентов по дисциплинам, не выносимым на экзамены.

- **Проверка работы отдельных преподавателей или отдельных групп; проверка и оказание помощи начинающим преподавателям.**

При посещении занятий проверяющий ставит перед собой определённую цель. **Нельзя формулировать цель таким образом, чтобы она навязывала преподавателю определённую систему деятельности, заставляла его «подстраиваться» под проверяющего.** Когда, например, говорится, что целью проверки является изучение использования на занятии технических средств обучения или, например, элементов программированного обучения, то такая постановка вопроса сама по себе является фактором навязывания преподавателю определённой системы деятельности. Об использовании ТСО и элементов программированного обучения можно судить только по итогам как минимум полугодия. **В качестве целей посещения и анализа подходят цели, отражающие основные направления деятельности преподавателя, основные учебно-воспитательные задачи, решаемые им в ходе занятия, например:**

- Общее ознакомление с методами работы преподавателя;
- Изучение научности преподавания данной дисциплины;
- Изучение методики изложения нового материала;
- Изучение методики осуществления принципа наглядности обучения;
- Изучение работы преподавателя по выявлению и реализации межпредметных связей;
- Изучение методики опроса;
- Изучение формирования у студентов познавательных интересов и приёмов умственной деятельности;
- Изучение методики проведения лабораторных и практических работ;
- Изучение методики проведения учебной практики.

## **МЕТОДИКА ПОСЕЩЕНИЯ И АНАЛИЗА ЗАНЯТИЯ**

Наблюдая занятие, посещающий должен быть корректным, доброжелательным к преподавателю, придерживаться определённых правил поведения. **Входить и выходить из учебного помещения** можно только после звонка вместе с преподавателем. Появление посещающего в аудитории после начала занятия является грубым нарушением педагогического такта. В процессе занятия не следует привлекать к себе внимание студентов. Поэтому лучше садиться за последнюю парту или стол. Это одновременно даст возможность наблюдать за работой всей группы студентов, определить, насколько чётки и ясны изображения на доске, как прослушивается голос преподавателя.

Во время объяснения преподавателя **нельзя** заниматься просмотром тетрадей студентов или учебников. **Недопустимо** вмешиваться в работу преподавателя, исправлять его ошибки во время занятия. В последнем случае лучше всего написать преподавателю записку с указанием допущенной ошибки, дав тем самым ему возможность исправить её в ходе занятия.

Посещающий должен проконтролировать **занятие полностью**, от начала до конца, чтобы составить полное представление о данном учебном занятии и отдельных его элементах. **Ценность заключения** по посещённому занятию зависит не только от умения наблюдать, но и от умения фиксировать свои наблюдения. Как показывает практика, всякие попытки проверяющего заполнить во время занятия определённые схемы анализа и следить за его

ходом с определённым планом, ожидая выполнения каких-то действий преподавателя и студентов, успеха не имеют. **Занятие – органическое целое, и фиксировать необходимо весь его ход, все виды деятельности преподавателя и студентов.**

Другой вопрос, что при анализе занятия, в зависимости от цели этого анализа, можно рассмотреть и один какой-то определённый вид деятельности преподавателя или студентов, например, методика опроса, развитие навыков самостоятельной работы и пр.

На занятии производится только **черновая запись** карандашом, **наблюдения записываются без определённой системы, по мере восприятия.** Ход наблюдения занятия можно вести по следующей форме:

Время занятия (текущее)	Вид и основное содержание деятельности преподавателя и студентов	Выводы, замечания, пред- ложения посещающего
1	2	3

После занятия преподавателю могут быть заданы вопросы для уточнения отдельных неясных моментов занятия. Затем уже можно приступить к обработке своих заметок по занятию. **Анализ занятия** должен, в первую очередь, раскрывать **содержание занятия, его научно-методическую выдержанность, соответствие программе дисциплины, а затем уже переходить к характеристике методических приёмов и общей организации занятия.**

После посещения занятия и составления анализа проводится **беседа с преподавателем**, в которой следует остановиться, главным образом, на основных моментах, не акцентируя внимание на мелочах, не имеющих существенного значения, не подавляя инициативы преподавателя требованием обязательного соблюдения принятых обычно форм и приёмов работы. Надо всегда помнить, что **тот метод хорош, которым преподаватель владеет и с помощью которого добивается успеха.** Следует не навязывать, а доказывать свои предложения. В результате проведённой беседы с преподавателем должно быть выяснено, какие мероприятия необходимо провести для улучшения качества работы данного преподавателя, что хорошего, полезного из его опыта надо передать другим. **Анализ занятия проводится в день контроля или, как исключение, на следующий день.** Беседа должна быть объективной, замечания аргументированны и тактичны. Сделанные при посещении выводы докладываются на педагогических советах или на заседаниях цикловых комиссий.

**Ход беседы** с преподавателем по подведению итогов проверки рекомендуется проводить по следующему плану:

- Вступительное слово руководящего анализом. Сообщение цели, стоящей перед анализом данного занятия.
- Краткий отчёт преподавателя, проводившего занятие, о степени выполнения намеченного плана и достижения поставленных им целей и задач. Преподаватель сообщает о том, какой новый элемент введён им в процесс обучения и воспитания студентов, какими приёмами совершенствуется методика проведения занятия и т. д.
- Выступления присутствующих на занятии; замечания и предложения относительно положительных и отрицательных сторон занятия.
- Обобщение и заключение по анализу посещённого занятия. Решаются спорные вопросы, если они были. Руководитель обобщает высказывания присутствующих на занятии и глубоко анализирует все этапы и элементы занятия, делает выводы по уроку и рекомендует литературу, направленную на повышение качества преподавания.
- Заключительное слово преподавателя, проводившего занятие. Преподаватель высказывает своё мнение по выступлениям присутствующих на занятии.

## АНАЛИЗ ЗАНЯТИЯ

Анализ занятия должен быть направлен на усовершенствование учебного процесса, выполнение мероприятий по улучшению качества подготовки специалистов, оказание методической помощи преподавателям, не имеющим педагогического образования, молодым специалистам, оказание помощи или поддержки в творческих поисках более опытным преподавателям, выявление, обобщение и пропаганда передового педагогического опыта. Главное внимание следует обратить на теневые стороны занятия, указать меры к их устранению. При составлении анализа посещённого занятия можно использовать его поэтапную структуру.

**Анализируя опрос студентов**, следует обратить внимание также на чёткость формулировок вопросов, их целенаправленность, установить, содействовал ли опрос выявлению уровня знаний студентов, способствовал ли повышению успеваемости, воспитанию у студентов чувства ответственности за свою работу.

Посещающий должен обратить внимание на количество студентов, опрошенных преподавателем в течение занятия, уровень их знаний, объективность выставленных оценок. Хорошо, если он сам оценит ответы студентов и проведёт сравнение с оценками преподавателя. При наличии расхождений следует проанализировать обоснованность оценок, что чрезвычайно важно для дальнейшей работы преподавателя.

### **Актуализация опорных знаний**

Для успешного усвоения изучаемого материала важное значение имеет формирование у студентов конкретных образов, чётких, ясных и правильных представлений. Для того, чтобы эта опора была достаточно надёжной, необходимо актуализировать (оживить) в памяти студентов имеющиеся представления: что-то уточнить, дополнить, углубить. Следовательно, под **актуализацией** понимают **определение уровня знаний студентов, уточнение, углубление и расширение правильных понятий, разрушение ошибочных представлений**. Осуществляется актуализация опорных знаний путём фронтальной беседы, письменной работы, концентрирования внимания студентов на ранее изученном материале.

### **Начальная мотивация**

После определения уровня знаний преподаватель должен вызвать у студентов **интерес к новому материалу**. Под **мотивацией** понимают **применение различных методов, приёмов для формирования у студентов мотивов учения**.

**Основной целью мотивации** является доведение до сознания студентов значения изучаемой темы и её места в подготовке специалистов, важности и необходимости овладения знаниями, умениями и навыками по изучаемой теме. Мотивация учебной деятельности студентов наиболее эффективно осуществляется путём создания проблемных ситуаций, постановки перспективы, использования наглядности и ТСО, эмоционального изложения, введения межпредметных связей и т. д. Особенное значение имеет мотивация, которая создаётся перед изучением новой темы, хотя необходимо её использовать и в течение всего занятия.

### **Изучение нового материала**

Анализируя занятие, следует обратить внимание на соответствие содержания занятия учебной программе дисциплины. Иногда случается, что преподаватель не даёт студентам знаний в достаточном объёме, установленном программой. Этот недостаток следует отметить особо и принять срочные меры к его ликвидации. Если преподаватель излагает материал в большем объёме, чем предусмотрено программой, то следует учесть подготовленность студентов.

Важно, насколько выдержанно содержание занятия с методической точки зрения, какова степень реализации принципов научности, наглядности, прочности и глубины знаний.

**При анализе изложения нового материала** должны быть отмечены:

- Научная направленность, заключающаяся в строгом научном подходе к отбору материала и оценке его значимости.
- Умение выделить главное, основополагающее.
- Логическая последовательность и доказательность, которые обеспечивают систематический характер знаний, их осознанность.

- Ясность, чёткость, доходчивость, способствующие прочному усвоению знаний, созданию необходимой основы для правильных обобщений и выводов.

- Реализация межпредметных связей.

- Использование конкретных научных и технических примеров, связь с практикой.

Необходимо также охарактеризовать педагогическое мастерство преподавателя, охарактеризовать методы и методические приемы, использованные им во время изложения нового материала. Следует отметить эффективность проведённых экскурсий, демонстраций наглядных пособий, применения технических средств обучения.

### **Закрепление изученного материала**

Закрепление изученного материала способствует приобретению студентами прочных знаний и одновременно служит преподавателю средством проверки качества усвоения студентами нового материала. В анализе следует отметить рациональность выбранного метода закрепления знаний: фронтальная беседа по всему материалу или только по некоторым узловым моментам, письменные или практические задания, упражнения и т. д. Необходимо обратить внимание на логическую связь задаваемых вопросов, на продуманность подбора тренировочных упражнений или практических заданий.

### **Домашнее задание**

**Цель домашнего задания** – повторение, закрепление и усвоение пройденного на занятии материала, подготовка к изучению новых вопросов, расширение и углубление знаний, формирование умений и навыков. Задание на дом должно быть оптимальным по объёму и содержанию, рассчитано на преемственность перехода от ранее изученного к новому. Целесообразно использовать индивидуальные задания, дифференцированные в соответствии с особенностями каждого студента, содержащие в себе элемент творчества. Разъяснение к выполнению домашнего задания даётся преподавателем только во время занятия (до звонка).

### **Место данного занятия в системе занятий и его структура**

В ходе анализа следует обратить внимание на:

- Связь с предыдущим и последующим материалом.
- Целесообразность и обоснованность избранного типа и структуры занятия.
- Рациональность распределения времени между отдельными элементами занятия.

### **Деятельность студентов на занятии**

Анализируя все виды деятельности студентов на занятии, подчёркивается:

- активность, заинтересованность, уровень самостоятельности работы студентов;
- уровень аналитического мышления;
- степень актуализации знаний (умение выделить ведущие идеи);
- развитие речи, письменных, графических и специальных навыков и умений;
- уровень культуры, рациональности и эффективности труда студентов;
- уровень организованности и дисциплинированности;
- внешний вид студентов.

### **Организация занятия**

При анализе следует обратить внимание на организацию занятия, к которой предъявляются следующие требования:

- Организационная чёткость занятия, рациональность использования времени, умение дорожить каждой минутой.

- Наличие обратной связи со студентами и её уровень, организация контроля за деятельностью студентов на занятии.

- Методы активизации студентов на занятии и интенсификации учебного процесса.

- Умелое обращение с ТСО и специальным оборудованием.

- Состояние документации (тетрадей, журнала).

- Выполнение основных психологических и гигиенических требований к занятию.

- Умение владеть группой, дисциплина студентов, причины её нарушения.

### **Профессиональные качества и культура преподавателя**

**Преподаватель** – руководитель и организатор учебного и воспитательного процесса.  
**Поэтому при анализе занятия необходимо отметить:**

- Владение преподавателем материалом, чёткая и умелая ориентация в сложной системе фактов, идей, понятий, над которыми он работает вместе со студентами на занятии, умелое использование межпредметных связей.

- Графическая грамотность преподавателя, аккуратность, чёткость и последовательность изображения схем, рисунков, формул, математических выкладок и т. д.

- Качество речи преподавателя: оптимальность темпа, чёткость дикции, интенсивность, образность, эмоциональность, общая и специфическая грамотность.

- Педагогическая культура, построение взаимоотношений со студентами, такт и внешний вид преподавателя.

#### **Оценка занятия**

В заключении анализа даётся оценка занятия, при определении которой следует исходить из основных требований к современному занятию.

#### **Выводы и предложения**

В результате проведённого анализа должны быть сделаны выводы и предложения, даны конкретные указания, как закрепить и усовершенствовать то положительное, что было на занятии, избежать в дальнейшем, недостатков, например:

- Ликвидировать отставание по календарно-тематическому плану и программе дисциплины.

- К каждому занятию разрабатывать чёткий план.

- Активизировать работу студентов на всех этапах занятия.

- Разнообразить методику контроля знаний.

- Шире использовать ТСО и наглядные пособия.

- Усилить межпредметные связи, связь с производством, практикой, жизнью.

- Информировать студентов о способах и порядке выполнения домашнего задания.

- Ознакомиться с методической литературой и т. д.

Очень важно, чтобы схема анализа занятия была доступна для преподавателя до момента планирования и проведения занятия. Преподаватель вправе знать, какие требования будут ему предъявлены проверяющим после посещения занятия. Следует стремиться к тому, чтобы выполнялось единство требований всех проверяющих в данном учебном заведении.

## **АНАЛИЗ ЛЕКЦИИ И СЕМИНАРА**

Наряду с классно-урочной используется такая прогрессивная форма обучения, как лекционно-семинарская система занятий, предусматривающая чтение цикла лекций по отдельным темам, содержащим большой объём информации, и проведение по ним семинарских занятий.

**При анализе лекции** следует учитывать, что **основной дидактической задачей** в этом случае является сообщение новых знаний. Достижение этой цели определяется следующими условиями: чёткость и последовательность при изложении основного вопроса, непрерывность и ясность мысли при переходе от одной смысловой части к другой, позволяющие слушателям постоянно видеть причинно-следственные связи рассматриваемых явлений. Лекция должна заканчиваться обобщением материала, в котором подчёркивается актуальность и перспективность рассматриваемой темы.

Следует обратить внимание на методические приёмы, которые применяет преподаватель, добываясь устойчивого внимания студентов в течение всего занятия (введение элементов беседы, проблемное изложение лекции др.).

Необходимо отметить идейно-теоретический уровень, убедительность аргументации, стройность, последовательность и чёткость изложения, научную доказательность выводов, правильность, образность, эмоциональность речи преподавателя, умелое применение наглядных и технических средств обучения.

**Семинарское занятие** проводится после нескольких занятий-лекций. Его основной дидактической задачей является закрепление и проверка знаний. Если семинарское занятие построено в виде развёрнутой беседы, то следует обратить внимание на целенаправленность и глубину вопросов, поставленных преподавателем, подчинение их решению задач занятия. Формулировка вопросов должна способствовать активизации мысли студентов, направлять на самостоятельное решение той или иной проблемы. Семинар может проводиться с помощью обсуждения докладов и рефератов, написанных студентами. В этом случае следует обратить внимание на полноту разработки тем рефератов, их научность, точность, обоснованность и самостоятельность суждений и выводов, связь их с практикой, организацию свободного товарищеского обмена мнениями, способствующего выяснению всех возникающих у студентов вопросов, активность студентов при обсуждении, подготовленность группы к занятию.

Необходимо проанализировать организацию подведения итогов семинара: разъяснение преподавателем сложных, спорных вопросов, не получивших достаточного освещения в выступлениях студентов, выделение теоретических проблем и определение их методологического значения для науки и практики, объявление оценки каждому выступающему.

## АНАЛИЗ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

Говоря об анализе занятий разных типов, необходимо выделить практическое занятие, которое может проводиться в кабинете, лаборатории, мастерских, на опытном участке, на производстве и т. д. На практических занятиях формируются общетрудовые и профессиональные навыки и умения: углубляются, закрепляются и применяются полученные на практике знания (лабораторное занятие) и т. д.

Методика анализа практического занятия, в основном, та же, что и методика анализа обычного занятия.

### **Занятие в учебных мастерских и на производстве (типа «формирование профессиональных умений и навыков»)**

Занятие на производстве, в учебных мастерских обеспечивает максимум наглядности при изучении нового материала по специальным дисциплинам, эффективную отработку практических навыков, приближает обучение к производственным условиям, прививает любовь к избранной профессии. Поэтому посещающему занятию надо при составлении анализа остановиться на подготовке рабочих мест в соответствии с требованиями педагогики и современного лесохозяйственного производства.

Характерной особенностью занятия является наличие **инструктажа**, эффективность которого необходимо подробно проанализировать, обратив особое внимание на следующее:

- Инструктаж может быть учебным, учебно-производственным, производственным.
- В зависимости от количества слушателей различают групповой, бригадный или индивидуальный инструктаж, а по способу проведения – устный, письменный, комбинированный.
- На разных этапах занятия проводятся вводный, текущий и заключительный инструктаж.

**Вводный инструктаж** – это разъяснение цели, задачи и объёма задания, ознакомление с объектом, документацией, оборудованием и приборами. Вводный инструктаж включает в себя разъяснение студентам задания (что делать); показ и объяснение приёмов выполнения (как делать), устройства инструментов, рабочей позы, правил техники безопасности; краткое объяснение, почему надо делать именно так, а не иначе; указания по самоконтролю (что, когда и как контролировать). В процессе вводного инструктажа осуществляется актуализация опорных знаний и начальная мотивация деятельности студентов.

**Текущий инструктаж** проводится во время самостоятельной работы студентов. Преподаватель обращает внимание на организацию и состояние рабочих мест, показывает правильные приёмы, проводит индивидуальное инструктирование, анализирует причины неправильно выполненной работы.

Во время **заключительного (итогового) инструктажа** преподаватель демонстрирует хорошо выполненные и бракованные изделия, даёт общую характеристику работы студентов, обобщает и систематизирует материал (повторная демонстрация трудовых приёмов, операций), выставляет оценки.

**Сформулируем основные дидактические требования к инструктажу, которые должны быть освещены в анализе занятия:**

- умелое сочетание различных методов и приёмов в процессе инструктажа (словесные, наглядные, практические и т. д.);
- обоснование содержания инструктажа;
- полнота инструктажа и расчленение на элементы (вводный, текущий, заключительный);
- наличие в инструктаже указаний, с помощью которых студенты могут контролировать свою деятельность;
- разъяснение студентам сути научной организации труда;
- умелая (доходчивая) мотивация необходимости и важности приобретения практических умений и навыков по изучаемой теме для будущих специалистов.

### **Лабораторные работы и практические занятия**

При проверке и анализе лабораторных и практических работ необходимо обратить внимание на такие **специфические особенности:**

- Наличие перечня лабораторных работ и практических занятий, составленного в соответствии с программой дисциплины.
- Наличие перечня умений и навыков по дисциплине.
- Наличие инструкции по технике безопасности.
- Наличие и качество инструкционно-технологических карт на выполнение лабораторно-практических работ.
- Подготовка лаборатории и рабочих мест к выполнению лабораторно-практических работ.
- Формы организации труда студентов.
- Наличие графика перемещения бригад по рабочим местам.
- Наличие и качество ведения рабочих тетрадей.
- Качество проведения преподавателей вводного и текущего инструктажа; оказание студентам индивидуальной помощи; инструктаж по технике безопасности.
- Степень отработки студентами умений и навыков.
- Подведение итогов работы группы, учёт выполнения студентами лабораторно-практических работ.
- Выдача задания на выполнение следующей лабораторной работы.

### **Учебная практика**

При анализе занятий учебной практики необходимо **сосредоточить внимание на следующих вопросах:**

- Наличие рабочей программы практики.
- Наличие календарно-тематического плана учебной практики, соответствие его программе, выполнение программы.
- Оснащение рабочих мест.
- Форма организации работы студентов.
- Наличие графика перемещения студентов по рабочим местам.
- Ознакомление студентов с техникой безопасности выполняемых работ.
- Ведение систематического учёта выполненной работы студентами.
- Организация периодического учёта успеваемости студентов.
- Оформление студентами итогов работы, оценка работы студентов.

**Основное в практическом обучении** – участие студентов в производительном труде и его результативность. Оценку работы студентов необходимо производить не только в конце, но и обязательно в течение всего периода практики. Для объективности оценок и сравнимости результатов практики различных студентов надо разработать критерии оценки (по нормативам времени на выполнение какой-то определённой работы, качеству работы, с учётом умения студентов применять теоретические знания, степени самостоятельности работы, соблюдения производственной дисциплины и т. д.).

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

Факультет экономики и менеджмента  
Кафедра гуманитарных дисциплин

**Методические указания  
для самостоятельной работы по дисциплине**

**«ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ»**

направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое обо-  
рудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

направленность (профиль): Технологии и средства технического обслуживания в сельском  
хозяйстве

форма обучения: очная, заочная

уровень профессионального образования: подготовка кадров высшей квалификации

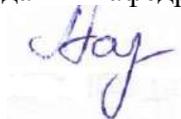
Рязань, 2021

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ» для обучающихся очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве разработаны заведующей кафедрой гуманитарных дисциплин Лазуткиной Л.Н.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры.

Протокол № 10а от 31 мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



Лазуткина Л.Н.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## ТЕМАТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Очная форма обучения

Наименования разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)
Введение в психологию и педагогику профессионально направленного обучения	Предмет «Педагогика и психология профессионально направленного обучения в вузе». Его место и роль в системе высшего образования. Структура предмета. Основные научные направления в высшем профессиональном образовании.
Методология и методы исследования в педагогике и психологии профессионального образования	Личностно-деятельностный подход. Исследовательские подходы в парных категориях диалектики: содержательный и формальный подходы; логический и исторический подходы; качественный и количественный подходы; сущностный и феноменологический подходы; единичный и общий подходы.
Содержание высшего образования	Развитие профессионального образования в России. Концепция и структура профессионального образования в современной России. Законодательно-нормативная база профессионального образования. Сущность и принципы обучения. Методологические основы процесса обучения. Сущность процесса обучения. Технология передачи знаний обучающимся. Принципы обучения в высшей школе.
Профессиональное становление личности специалиста	Динамика личностных характеристик в процессе профессионального становления. Факторы, обуславливающие профессиональное становление специалиста: субъективные и объективные факторы. Адаптация молодых специалистов.
Мотивация и умения ученого и преподавателя при подготовке выпускников соответствующего направления подготовки	Мотивация и умения ученого и преподавателя. Организация процесса воспитания в высшем профессиональном учебном заведении. Педагогическое общение. Психология творчества преподавателя. Творчество как деятельность. Творческие способности. Признаки творческой личности. Творчество в структуре педагогической деятельности.

### Заочная форма обучения

Наименования разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)
Введение в психологию и педагогику профессионально направленного обучения	Предмет «Педагогика и психология профессионально направленного обучения в вузе». Его место и роль в системе высшего образования. Структура предмета. Основные научные направления в высшем профессиональном образовании. Основы педагогики и психологии профессионального обучения. Место педагогики в системе наук и ее роль в жизни и деятельности людей. Предмет психологии, ее задачи и методы. Общие закономерности развития. Возрастные и индивидуальные особенности развития.
Методология и методы исследования в педагогике и психологии профессионального образования	Личностно-деятельностный подход. Исследовательские подходы в парных категориях диалектики: содержательный и формальный подходы; логический и исторический подходы; качественный и количественный подходы; сущностный и феноменологический подходы; единичный и общий подходы.
Содержание выс-	История высшей школы. Развитие высшего образования за рубе-

<p>шого образования</p>	<p>жом. Передовые высшие учебные заведения (США, Франция, Англия, Германия). Становление высшего образования в России. Ведущие высшие учебные заведения России.</p> <p>Структура и содержание высшего образования в России и за рубежом.</p> <p>Концепция и структура профессионального образования в современной России. Законодательно-нормативная база профессионального образования.</p> <p>Сущность и принципы обучения. Методологические основы процесса обучения. Сущность процесса обучения. Технология передачи знаний обучающимся. Принципы обучения в высшей школе. Инновационные процессы в развитии профессионального образования.</p>
<p>Профессиональное становление личности специалиста</p>	<p>Профессиональное становление специалиста: понятие, характеристика, продолжительность.</p> <p>Этапы профессионального становления: допрофессиональный; этап профессиональной подготовки.</p> <p>Динамика личностных характеристик в процессе профессионального становления. Факторы, обуславливающие профессиональное становление специалиста: субъективные и объективные факторы. Адаптация молодых специалистов.</p>
<p>Мотивация и умения ученого и преподавателя при подготовке выпускников соответствующего направления подготовки</p>	<p>Мотивация и умения ученого и преподавателя. Мотивация научной и педагогической деятельности. Гностический, конструктивный, коммуникативный, организаторский компоненты научной и педагогической деятельности. Характеристика умений у преподавателей с различным стажем работы и научным опытом.</p> <p>Научная и педагогическая деятельность преподавателя</p> <p>Организация процесса воспитания в высшем профессиональном учебном заведении.</p> <p>Педагогическое общение.</p> <p>Психология творчества преподавателя. Творчество как деятельность. Творческие способности. Признаки творческой личности. Творчество в структуре педагогической деятельности.</p>

### **Педагогика и психология профессионально направленного обучения в вузе**

В настоящее время активно развивается педагогика и психология высшей школы, эта отрасль науки изучает особенности деятельности студентов и преподавателей, дает научное обоснование содержанию, формам, методам обучения и воспитания в высшем учебном заведении, ведет научный поиск путей и условий повышения эффективности и качества подготовки высококвалифицированных, конкурентоспособных специалистов. Знание основ педагогики и психологии высшей школы крайне необходимо каждому преподавателю вуза, поскольку успешность его педагогической деятельности определяется, во-первых, знанием содержания преподаваемых дисциплин; во-вторых, наличием научных психолого-педагогических знаний, без которых невозможно обеспечить продуктивную, творческую учебную работу студентов, осуществлять их воспитание, развитие, направлять на саморазвитие, вести подготовку к будущей профессиональной деятельности. Преподаватели высших учебных заведений, не имеющие специального психолого-педагогического образования, прекрасно знают содержание преподаваемых дисциплин, но в преподнесении материала нередко ориентируются только на свой жизненный опыт, интуицию, при этом считают, что совсем не обязательно пополнять научные психолого-педагогические знания. Это ошибочное мнение, оно складывается из-за обманчивого впечатления о наличии житейских психолого-педагогических знаний, которые приобретаются на протяжении всей жизни. Каждый человек сам является участником учебно-воспитательного процесса, при этом он наблюдает за работой педагогов, отмечая интересные подходы, или в своей педагогической деятельности интуитивно применяет эффективные методы, затем повторяет их, убеждаясь в правомерности использования именно этих методов. Благодаря такому опыту у человека формируются жи-

тейские психолого-педагогические знания, основываясь на них, он работает по принципу: «нас так учили, и я так буду учить». Житейские психолого-педагогические знания сугубо индивидуальны. Так, по одному и тому же вопросу у разных людей мнения могут различаться и даже быть противоположными. Эти специфические знания не всегда бывают достоверными. Поэтому преподавателю обязательно нужно осваивать научные психолого-педагогические знания, т.к. именно они определяют его профессионализм.

Предметом исследования психологии и педагогики высшей школы является изучение психолого-педагогических закономерностей организации обучения и воспитания студентов. В каждой науке складывается определенный категориальный аппарат. Система понятий, представленная во взаимосвязи, выражает сущность предмета науки. Стержневыми понятиями для педагогики и психологии высшей школы являются такие понятия, как человек, личность, индивид, индивидуальность и многие другие.

Человек – социобиологическое существо, наделенное сознанием, способное общаться, осуществлять деятельность.

Личность – конкретный человек во всем многообразии социально-психологических особенностей, субъект общественных отношений и общественной деятельности.

Индивид – конкретный человек, представитель *homo sapiens*.

Индивидуальность – это особенности проявления психических процессов, состояний и свойств личности в процессе жизнедеятельности. Становление личности происходит в деятельности.

Деятельность – активность человека, направленная на достижение сознательно поставленной цели. Основоположник теории деятельности А. Н. Леонтьев обращал внимание на роль ведущей деятельности в развитии личности. Ведущей деятельностью студентов является учебно-профессиональная деятельность. В научной психолого-педагогической литературе широко используются такие понятия, как развитие и формирование.

Развитие личности – процесс количественных и качественных изменений в организме и психике человека, происходящих под влияние внешних и внутренних факторов. Это развитие мировоззрения, самосознания, отношения к окружающей действительности, характера, способностей, психических процессов, накопление опыта.

Формирование – это изменение психологической, динамической, функциональной структуры личности, а также деятельности, но главным образом её содержания под влиянием внешних воздействий.

Учебная деятельность предоставляет большие возможности для развития творческих способностей студентов, поэтому необходимо рассматривать такие понятия, как задатки и способности.

Задатки – врожденные анатомо-физиологические особенности организма, которые обеспечивают развитие способностей.

Способности – индивидуальные особенности личности, являющиеся субъективными условиями успешного осуществления определенного рода деятельности. Развитие студентов целенаправленно осуществляется в педагогическом процессе.

Педагогический процесс – это специально организованное взаимодействие педагогов и обучающихся по поводу содержания образования с использованием средств обучения и воспитания с целью решения задач образования, направленных на удовлетворение как потребностей общества, так и самой личности в ее развитии и саморазвитии. Способами осуществления педагогического процесса являются воспитание и обучение.

Воспитание – это специально организованный процесс и деятельность педагога и воспитанников, направленный на реализацию целей образования. Воспитание употребляется как в широком, так и в узком смыслах. В широком смысле – это процесс передачи культурно-исторического опыта от старших поколений к младшим. В узком смысле – это целенаправленный процесс формирования системы взглядов, убеждений, качеств личности, поведения. В локальном значении – это решение какой-либо конкретной задачи, например развитие воли у конкретного человека, познавательных интересов, дисциплинированности, ответственности и т.п. Психология и педагогика изучают такие проблемы, как сущность воспитания, психолого-педагогические закономерности, тенденции, перспективы развития, разрабатывают теории и технологии воспитания, определяют принципы, содержание, формы, методы воспитания. Наряду с категорией «воспитание», выделяют понятия «перевоспитание» и «са-

мовоспитание».

Перевоспитание – это изменение у человека неправильно сложившихся взглядов, убеждений, поведения. В отечественной педагогике большой вклад в разработку теоретических основ воспитания внес А. С. Макаренко. Он писал, что перевоспитание всегда связано с трудностями, поэтому лучше сразу правильно воспитывать, чем потом перевоспитывать. Особую актуальность применительно к студенческому возрасту приобретает понятие не перевоспитание, а самовоспитание, оно становится возможным с развитием самооценки. Человек испытывает потребность в самовоспитании в том случае, когда знает как свои положительные стороны, так и недостатки, и, самое главное, он стремится исправить недостатки и знает, как это сделать. Важной категорией педагогики является обучение. Обучение – это целенаправленный процесс передачи и активного усвоения знаний, формирования умений, навыков, а также развития познавательных способностей. Обучение отличается от воспитания большей степенью регламентированности педагогического процесса. Так, в процессе обучения должен быть реализован Государственный образовательный стандарт, учебный план, учебные программы, установлены четкие временные сроки – учебный год, семестр. Результатом процесса обучения является образование. В Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» дается следующее определение: образование – единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов.

### **Проблемы и задачи психологии и педагогики высшей школы**

Изменения, происходящие в обществе, требуют постоянного совершенствования профессиональной подготовки. Одной из актуальных проблем высшей школы является разработка и реализация в практике модели профессиональной деятельности. В современном профессиональном образовании известны две модели: – адаптационная, основной целью которой является подготовка выпускника к адаптации к условиям предстоящей работы; – профессионального развития, способствующая активности выпускника, подготовке его к принятию обдуманных решений. В настоящее время приоритетной является модель профессионального развития, однако чаще всего в практике работы вузов реально осуществляется адаптационная модель.

В двух представленных моделях существенно отличаются цели профессиональной подготовки. Преподаватели, осуществляющие подготовку профессионалов, должны иметь четкое представление о цели. Ещё К. Д. Ушинский писал, что если педагог не знает цели, то он подобен архитектору, который, начав строительство, не представляет, что он будет строить – храм или простой дом. Цели обучения и воспитания определяются, исходя из требований общества, поэтому с его изменением и развитием постоянно происходит конкретизация и корректировка целей, стратегий, задач, содержания образования. Долгое время считалось, что целью образования является усвоение студентами знаний, формирование профессиональных умений и навыков. В настоящее время, наряду с высоким уровнем информированности студентов, большое внимание уделяется развитию личности будущего специалиста, т.к. приобретает значение творчество, инициативность, конкурентоспособность на рынке труда. Выпускник должен обладать общекультурными и профессиональными компетенциями, которые определены по каждому направлению подготовки федеральным образовательным стандартом высшего профессионального образования. Компетентность как интегративное качество личности понимается, как умение решать поставленные задачи на основе имеющихся знаний, опыта, мотивации, ценностных ориентаций. В связи с этим особую актуальность приобретает широкое применение различных педагогических технологий, призванных включать студентов в решение профессиональных задач, развивать у них умение организовывать собственную самостоятельную учебную работу, способствовать формированию таких личностных качеств, как инициативность, активность, конкурентоспособность.

Одной из задач педагогики и психологии высшей школы является разработка содержания обучения и воспитания. В каждой отрасли науки постоянно происходит обновление ин-

формации, что приводит к необходимости расширения, усложнения содержания образования. В связи с этим возникает проблема структурирования содержания учебного материала, широкого использования информационных и компьютерных технологий в сфере высшего образования.

Целый комплекс задач связан с разработкой принципов, методов, средств, форм организации обучения и воспитания. Требуют разработки следующие вопросы: как учить современную молодежь; как сообщать знания, чтобы они были понятны, интересны и имели развивающий характер.

Эффективность учебного процесса во многом зависит от того, какие основополагающие стратегии применяются при его организации, это связано с дальнейшей разработкой принципов обучения и воспитания.

В настоящее время требуют уточнения и конкретизации принципы, на основе которых строится обучение в высшей школе. Достаточно актуальной до настоящего времени остается проблема разработки эффективных методов обучения, способствующих активизации познавательной деятельности студентов, в частности интерактивных методов. Кроме традиционных вузовских форм организации обучения – лекций и практических занятий, требуют разработки и внедрения в учебный процесс инновационные формы, предусматривающие активизацию студентов, включение в будущую профессиональную деятельность. Приобретает актуальность групповое и индивидуализированное обучение, которое сможет подготовить студентов к принятию обдуманных решений в будущей профессиональной деятельности.

Совместное обсуждение учебно-производственных задач, включение в познавательный поиск их решения демонстрирует ещё на студенческой скамье преимущества сотрудничества, формирует качества, необходимые для работы в команде.

Индивидуализация обучения в свою очередь позволяет создавать благоприятные условия для самореализации каждого студента. Реализация компетентного подхода предполагает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Учебный процесс невозможно организовать без специальных средств обучения – учебников, учебных пособий, наглядного, раздаточного материала, мультимедийных, компьютерных технологий и пр. Необходима разработка требований к дидактическим пособиям, презентациям, обучающим программам и пр.

Актуальной проблемой является мониторинг результативности обучения. Необходимы различные технологии оценки, критерии и показатели, характеризующие успешность обучения. В педагогическом процессе активно взаимодействуют преподаватели и студенты, возникает довольно много проблем межличностного характера, в частности связанных с общением между преподавателями и студентами, студентов друг с другом, преподавателей друг с другом. Порой неумение строить отношения приводит к непониманию, конфликтам, что негативно отражается на учебном процессе.

Серьезного изучения требуют проблемы развития, саморазвития, воспитания, самовоспитания личности студента. Участие студентов в разработке своей образовательной программы требует сознательного, серьезного отношения к своей профессиональной подготовке, положительной мотивации, желания участвовать в этой сложной работе. Центральной фигурой в системе образования является преподаватель, от него во многом зависит, как осуществляется подготовка будущих профессионалов. Поэтому важно, чтобы преподаватель обладал современными психолого-педагогическими знаниями, эффективно применял их в своей педагогической деятельности, проявляя при этом творчество, постоянно совершенствовал педагогическое мастерство.

Актуальными являются проблемы формирования мотивации педагогической деятельности, соблюдения необходимых требований к личности преподавателя. Важно, чтобы у преподавателя было желание и умение сотрудничать со студентами, начиная с разработки образовательной программы и дальнейшей её реализации, чтобы он осознавал необходимость перехода от массовых форм работы со студентами к групповым и индивидуальным.

### **Методы психолого-педагогического исследования**

Каждый преподаватель в своей педагогической деятельности сталкивается с необходимостью проведения психолого-педагогического исследования, когда, например, возникает

необходимость обобщить имеющийся педагогический опыт.

Научно-педагогическая деятельность преподавателя складывается из нескольких этапов.

На первом этапе определяется проблема психолого-педагогического исследования, обосновывается его актуальность, выясняется степень разработанности проблемы, формулируется цель и задачи будущего исследования. На этом этапе осуществляется обзор научной литературы, анализ состояния практики.

На втором этапе планируется и осуществляется психолого-педагогическое исследование, позволяющее решить поставленную проблему. Сначала осуществляется констатация фактов, что дает возможность выяснить состояние проблемы на практике. Затем организуется формирование в соответствии с поставленными задачами, в ходе которого обосновываются эффективные пути решения проблемы. Основным методом исследования на этом этапе является эксперимент.

На третьем этапе осуществляется анализ и обработка результатов проведенного исследования. Четвертый этап посвящен интерпретации полученных данных, формулировке выводов, выработке практических рекомендаций.

При проведении психолого-педагогического исследования используются различные методы. Методы психолого-педагогического исследования – это способы изучения психолого-педагогических явлений, получения научной информации о них с целью установления закономерных связей, отношений и построения научных теорий. В научной психолого-педагогической литературе разделяют методы педагогического исследования и методы психологического исследования. Методы педагогического исследования условно подразделяются на теоретические и эмпирические. К теоретическим методам относятся анализ, синтез, сравнение, обобщение, моделирование и др. Применение этих методов позволяет изучить научную литературу по избранной проблеме, систематизировать знания, объяснить факты, определить и уточнить проблему исследования, выяснить глубину ее изучения в науке, рассмотреть позиции ученых по данной проблеме. В результате педагог формулирует гипотезу собственного исследования. С помощью эмпирических методов имеется возможность осуществлять сбор и накопление информации, к ним относятся наблюдение, беседа, анкетирование, интервьюирование, изучение продуктов деятельности и др.

Среди многообразия эмпирических методов выделяются методы, позволяющие контролировать и измерять различные педагогические явления, деятельность педагога и обучаемых, к ним относятся методы шкалирования, срезов, тесты.

Особая значимость среди эмпирических методов отводится педагогическому эксперименту, в ходе которого осуществляется формирование деятельности, развитие определенных качеств личности. Общепринятую классификацию методов психологического исследования разработал Б. Г. Ананьев, в ней представлены четыре группы методов: организационные, эмпирические, методы обработки данных и интерпретационные.

К организационным методам относятся сравнительный, лонгитюдный и комплексный.

Сравнительный метод дает возможность сопоставлять особенности проявления различных психических процессов (внимания, памяти, мышления и др.) в онтогенезе, сравнивать разные типы малых групп и пр. В ходе лонгитюдных исследований осуществляется длительная исследовательская работа с одними и теми же испытуемыми на протяжении определенного времени, например с первого по четвертый курс, что дает возможность выявить динамику развития, специфику возрастных особенностей.

В настоящее время все чаще используются комплексные исследовательские программы, в которых принимают участие представители разных наук. Вторая группа методов психологического исследования – эмпирические, к ним относятся наблюдение, эксперимент, психодиагностика (тесты, анкеты, опросники, социометрия, интервью, беседа), анализ продуктов деятельности. Как уже отмечалось, эмпирические методы широко используются при проведении педагогических исследований. Третья группа – это методы обработки данных, они включают количественный (статистический) и качественный анализ полученных материалов.

Интерпретационные методы относятся к четвертой группе, они позволяют проанализировать, объяснить полученный в ходе исследования фактический материал. Охарактеризуем некоторые методы психолого-педагогического исследования.

Наблюдение – это целенаправленное восприятие любого психологического или педагогического явления с целью получения фактического материала. Целью наблюдения может стать, например выявление причин отвлечения внимания студентов на занятиях, выяснение межличностных отношений в студенческой группе и др. Достоинством наблюдения является возможность изучения психолого-педагогических явлений в естественных условиях, в целостности и многогранных связях и проявлениях. Однако у этого метода есть и недостатки: педагог может проявлять субъективизм при фиксации данных, использование этого метода требует больших затрат времени.

В зависимости от вида наблюдение бывает не включенным, когда исследователь не вмешивается в педагогический процесс, а наблюдает как бы со стороны; наблюдение может быть включенным, в этом случае педагог сам принимает участие в педагогическом процессе и фиксирует данные. Существуют разнообразные методы опроса, это беседа, интервью, анкетирование. Опросные методы при проведении исследования могут использоваться как самостоятельные, но чаще всего они являются вспомогательными, когда требуется что-то уточнить, например во время наблюдения или эксперимента, что дает возможность составить более глубокое представление о сущности и причинах изучаемых явлений. Эффективность методов опроса будет зависеть от актуальности выбранной темы, заранее продуманных примерных вопросов.

Важным требованием при проведении беседы является уважительное отношение к собеседникам: слушать, не перебивая и не комментируя ответы, сохранять доверительную атмосферу, вызывать собеседника на допустимую откровенность. Беседа обычно проводится без фиксации ответов, это может затруднять последующую обработку данных.

Интервьюирование отличается от беседы более строгим следованием заранее намеченному плану, меньшей степенью отвлечения от задаваемых вопросов. Если во время беседы ответы не записывают, то во время интервьюирования их обычно фиксируют. Эффективным методом массового сбора информации является анкетирование.

С помощью анкетирования можно выяснить мнение студентов по разным вопросам, например сколько времени они уделяют самостоятельной работе, какие испытывают трудности при подготовке к занятиям и пр. В психолого-педагогических исследованиях применяются различные виды анкет: открытые и закрытые, именные и анонимные. В открытых анкетах респонденты самостоятельно формулируют ответы, в закрытых – выбирают один из предложенных вариантов. Именные анкеты позволяют лучше узнать мнение каждого респондента по заданному вопросу. Анонимные анкеты дают возможность получить более достоверную информацию. Изучение продуктов деятельности позволяет педагогу-исследователю проанализировать различные студенческие работы – рефераты, рисунки, чертежи, сочинения, контрольные, расчетно-графические работы. Анализ продуктов деятельности расширяет представление об индивидуальных особенностях авторов, об отношении их к учебной деятельности, о степени сформированности определенных умений и навыков.

Кроме продуктов деятельности, можно изучать различную документацию: учебные планы, учебные программы, протоколы заседаний. Важным методом исследования является психолого-педагогический эксперимент, позволяющий опытным путем осуществлять преобразование педагогического процесса в точно учитываемых условиях. В ходе эксперимента исследователь доказывает или опровергает научные предположения, выявляет причинно-следственные связи, осуществляет моделирование определенных педагогических явлений и оказывает целенаправленное воздействие на их формирование. Надежность экспериментальных выводов зависит от соблюдения условий эксперимента. Благодаря экспериментальной работе в педагогике и психологии высшей школы решается много проблем, например, разрабатываются эффективные технологии обучения, совершенствуется содержание, формы, методы обучения и воспитания, развиваются творческие способности студентов и т.п. Проводимые эксперименты многообразны: по времени проведения эксперимент может быть кратковременным или длительным; по стратегии исследования он бывает констатирующим и формирующим; по месту проведения различают естественный и лабораторный. Применение различных методов позволяет преподавателю организовать и провести психолого-педагогическое исследование, результаты которого могут найти отражение в научных статьях, докладах или других видах работ научно-методического характера.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Когда появилась и как развивалась педагогика и психология высшей школы?
2. Основные проблемы и задачи высшего профессионального образования.
3. Понятие о психолого-педагогическом исследовании и методах его проведения.

Задание 1. Напишите творческую работу на тему «Актуальные проблемы высшей школы». Проанализируйте наиболее значимые, по Вашему мнению, проблемы, встречающиеся в воспитательно-образовательном процессе вуза.

Задание 2. Разработайте анкету для студентов на любую, по Вашему мнению, актуальную тему. Продумайте цель и организацию запланированного наблюдения.

### Понятие о процессе обучения

Теоретические основы обучения, его закономерности, принципы, методы, формы организации изучает специальная отрасль педагогики, которая называется дидактика. Термин «дидактика» впервые использовал немецкий педагог Вольфганг Ратке (1571–1635) для обозначения искусства обучения.

Основными категориями дидактики являются обучение, процесс обучения, учение, преподавание.

Под **обучением** понимается целенаправленная познавательная деятельность обучающихся, осуществляемая под руководством педагога, в результате которой приобретает система знаний, формируются умения, навыки, развиваются познавательные и творческие способности, личностные качества.

В законе «Об образовании в Российской Федерации» предлагается следующее понятие: **обучение** – целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенцией, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни.

**Процесс обучения** – это целенаправленное взаимодействие педагога и обучающихся, в ходе которого решаются задачи образования.

Деятельность обучающихся, выполняемая в процессе обучения, называется учением (учебной деятельностью), а деятельность преподавателя – преподаванием (педагогической деятельностью).

**Учение** – это целенаправленная, активная познавательная деятельность обучаемых (студентов), во время которой происходит овладение научными знаниями, приобретение умений и навыков, личностное развитие.

**Преподавание** – это упорядоченная деятельность педагога по формированию у студентов положительной учебной мотивации, восприятию и осмыслению учебного материала, личностному развитию.

Следовательно, процесс обучения объединяет два взаимосвязанных процесса – учение и преподавание.

Педагогический процесс характеризуется целостностью, взаимосвязью воспитания и обучения, совместной деятельностью педагогов и воспитанников, созданием условий для формирования положительных качеств личности.

Целостный педагогический процесс характеризуется целенаправленностью, наличием четкой цели. Цель обучения является основополагающим компонентом системы обучения, определяющим все её остальные составляющие. Неясное представление о цели обучения приводит к нарушению системности в знаниях, затруднению в формировании целостного научного мировоззрения, что в итоге не способствует успешности подготовки профессионалов.

Кроме целевого компонента, целостный педагогический процесс объединяет содержательный и аналитико-результативный компоненты.

Сущностной характеристикой процесса обучения является взаимодействие педагога и обучаемых (студентов), которое строится на содержательной основе, что свидетельствует о его двустороннем характере. Преподаватель, оказывая воздействие на студентов, применяет

прямые и косвенные требования, отличающиеся по направленности, содержанию, характеру обратной связи. Студенты, в свою очередь, по-разному реагируют на воздействия преподавателя, при этом их отношение к ним может быть положительное, безразличное или негативное. В ходе взаимодействия происходят взаимные изменения в поведении, деятельности, отношениях студентов и педагога.

В процессе обучения преподаватель и студенты включаются в совместную деятельность, педагог осуществляет преподавание, а студенты занимаются учебной деятельностью. При этом руководящая роль принадлежит преподавателю, он ставит перед студентами постепенно усложняющиеся учебные задачи, тем самым обеспечивает поступательное движение по пути познания.

Преподаватель побуждает студентов активно включаться в познавательную деятельность, поэтому активность обучающихся является важной особенностью процесса обучения, без этого невозможно овладеть научными знаниями, приобрести профессиональные умения и навыки.

Специфика совместной деятельности преподавателя и студентов в процессе обучения представлена в таблице

### **Специфика совместной деятельности преподавателя и студентов в процессе обучения**

Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
1. При изучении конкретной темы разъясняет цели и ставит учебные задачи	1. Осознает цели, принимает поставленные учебные задачи; первоначально знакомится с учебным материалом
2. Сообщает новые знания	2. Активно воспринимает новый учебный материал
3. Управляет процессом осознания учебного материала, формирует умения профессиональную компетентность	3. Перерабатывает имеющуюся информацию, осваивает умения и навыки
4. Организует контроль, коррекцию знаний, проверяет умения их использовать при решении различных задач. Побуждает к самоконтролю и самооценке	4. Закрепляет знания, учится применять их на практике при решении конкретных задач. Осуществляет самоконтроль, самооценку

В процессе обучения в комплексе реализуются **основные функции** – образовательная, воспитательная и развивающая.

**Образовательная функция** нацеливает на формирование системы научных знаний, освоение профессиональных умений и навыков, которые в дальнейшем применяются в будущей профессиональной деятельности при решении различных производственных проблем.

Особое значение приобретает формирование у студентов общих и специальных учебных умений, и навыков, таких как умение работать с научной, справочной литературой, конспектировать, а также навыков самостоятельного приобретения знаний, поскольку без самообразования невозможно стать квалифицированным специалистом и включаться в систему непрерывного образования.

Конечным результатом реализации образовательной функции является действенность знаний, выражающаяся в осознанном оперировании ими, творческом применении в практической деятельности, в умении решать различные задачи, приобретать новые знания.

Обучение обязательно имеет воспитательную направленность, что свидетельствует о реализации воспитательной функции, способствующей формированию ценностных ориентаций и отношений в процессе обучения. Содержание изучаемых дисциплин, применяемые формы и методы обучения, специально организованное педагогическое общение преподавателя со студентами направлены на формирование взглядов, убеждений, познавательных интересов, развитие определенных качеств личности, приобретение опыта

общения, осознания значимости учебной деятельности. Эти изменения происходят в результате реализации воспитательной функции обучения.

При правильно организованном обучении достигаются позитивные изменения в развитии личности студентов, в этом случае речь идет о **развивающей функции обучения**, которая направлена на формирование познавательных процессов и свойств личности.

Что нужно развивать в процессе обучения у студентов?

Большое значение уделяется развитию логического мышления, в частности таких качеств ума, как гибкость, критичность, глубина, широта, самостоятельность. Постепенно обогащается словарный запас профессиональной терминологией, речь становится более грамотной. Совершенствуются познавательные процессы – внимание, память, мышление, воображение. Как видим, реализация развивающей функции обеспечивает интеллектуальное и личностное развитие студентов, создает условия для дальнейшего самообразования.

В реальном учебном процессе все функции – образовательная, воспитательная, развивающая – тесно взаимосвязаны между собой.

Итак, процесс обучения характеризуется целостностью, это выражается:

во-первых, во внутреннем согласовании всех компонентов процесса обучения – цель, содержание, средства, методы, формы организации обучения, технологии, достигнутый результат;

во-вторых, во взаимосвязи таких этапов усвоения, как подготовка к восприятию учебного материала, его восприятие, закрепление, повторение, использование полученных знаний на практике;

в-третьих, в единстве обучения, воспитания, развития.

Процесс обучения сложный, диалектически развивающийся, движущими силами которого являются противоречия.

Из многообразия противоречий основным является противоречие между новыми познавательными задачами, которые ставятся в процессе обучения, и имеющимися интеллектуальными возможностями студентов, не позволяющими в данный момент решить поставленные задачи. Это противоречие разрешается на каждом занятии при объяснении преподавателем нового материала, когда демонстрируются способы решения учебных задач. Для успешности обучения большое значение приобретает определение оптимального уровня трудности познавательных задач. Они должны ставиться с учетом «зоны ближайшего развития». В результате разрешения возникшего противоречия повышается уровень интеллектуального развития каждого студента, и уже многие из них могут самостоятельно ставить познавательные задачи. В этом случае также возникает аналогичное противоречие, но оно разрешается без непосредственного участия преподавателя. Студенты по собственной инициативе обращаются к различным источникам информации (книги, Интернет), они могут проконсультироваться также у различных специалистов.

Для высшей школы особую значимость приобретает противоречие между теоретическими знаниями, получаемыми студентами на занятиях, и невозможностью применить их в практической профессиональной деятельности по причине отсутствия необходимых для этого умений и навыков. Широкие возможности для решения возникшего противоречия появляются на различных видах практических занятий, во время прохождения практики. В результате происходит становление грамотного конкурентоспособного профессионала.

В процессе обучения нередко возникает противоречие между житейскими и научными знаниями. У каждого человека в течение жизни накапливаются многочисленные житейские знания, они часто не соответствуют научным. Возникающее в таких случаях противоречие разрешается по мере освоения студентами научных знаний, происходит корректировка житейских знаний.

В настоящее время приобретает актуальность группа противоречий, относящихся к мотивационной стороне учебной деятельности. Одним из них является противоречие между требуемым и имеющимся уровнем отношения студентов к учебной деятельности.

Достаточно важным с точки зрения организации преподавания является противоречие между фронтальным изложением материала и индивидуальным характером его освоения каждым студентом. Возможности его преодоления большие и связаны они с использованием

преподавателем различных методических приемов, таких как разъяснение, уточнение, повторение, иллюстрация теоретических положений примерами из практики и др.

В процессе обучения возникает много других противоречий, успешное разрешение которых способствует профессиональному развитию. Выявление и разрешение противоречий становится возможным при условии постоянного повышения психолого-педагогической культуры преподавателей.

Процесс обучения не только противоречивый, но и закономерно развивающийся. Закономерность отражает объективные, существенные, необходимые, общие, устойчивые и повторяющиеся при определенных условиях взаимосвязи (И. П. Подласый).

В педагогике выделяют внешние и внутренние, общие и частные (конкретные) закономерности.

Внешние закономерности показывают зависимость обучения от различных внешних факторов. Так, процесс обучения закономерно зависит от уровня социально-экономического развития общества, от потребностей в образованности подрастающего поколения, от уровня развития культуры, науки, в частности педагогической науки. Эта закономерность касается определения цели обучения и воспитания, содержания, выбора форм и методов организации процесса обучения.

Развитие личности, социализация закономерно зависят от присвоения в процессе обучения культурно-исторического опыта, накопленного предшествующими поколениями. Эта закономерность проявляется как необходимое условие социализации каждого человека.

К внутренним закономерностям относят связи между компонентами педагогического процесса. Эффективность процесса обучения и развития личности закономерно зависит от тех условий, в которых оно протекает. К условиям можно отнести материальные, гигиенические, социально-психологические. Все условия важны, но особую значимость приобретают социально-психологические, к ним относятся профессионализм преподавателя, его стремление к педагогическому творчеству, способность к рефлексии, коррекции личностных качеств и др.

Содержание конкретного учебного процесса закономерно обусловлено поставленными задачами. Формы организации процесса обучения определяются предметным содержанием.

**Принципы обучения** – это основные руководящие положения, определяющие содержание, формы, методы обучения в соответствии с целями и закономерностями.

Знание принципов обучения позволяет организовать процесс обучения в соответствии с закономерностями, обоснованно ставить цели обучения, осуществлять отбор содержания учебного материала, выбирать адекватные формы и методы обучения. Принципы реализуются через правила.

**Правило** – это конкретное описание педагогической деятельности в определенных условиях для достижения поставленной цели, иными словами это указания педагогу о том, как поступать в определенной педагогической ситуации.

Принципы обучения формулируются на основе закономерностей, поэтому в их числе есть такие, которые являются общими для организации учебного процесса в различных образовательных учреждениях, их можно назвать обще дидактическими принципами. К обще дидактическим принципам относятся принцип научности, фундаментальности и прикладной направленности обучения, систематичности и последовательности, сознательности и активности, доступности, продуктивности и надежности, наглядности, учета возрастных и индивидуальных особенностей и др. Все принципы связаны один с другим, деление их условно.

Охарактеризуем некоторые обще дидактические принципы с учетом особенностей вузовского обучения и выделим правила их реализации.

### **Принцип научности**

Принцип научности нацеливает на соблюдение закономерной связи между содержанием науки и учебного предмета. На основе этого принципа разрабатывается перечень изучаемых дисциплин, конкретное содержание каждой из них отражено в таких документах, как учебные планы, учебные программы, учебники, учебные пособия, методические рекомендации.

Принцип научности требует, чтобы в процессе обучения преподаватели познакомили студентов с научными фактами, понятиями, закономерностями, теориями изучаемых разделов соответствующей отрасли науки. Важно, чтобы изложение материала приближалось к раскрытию современных достижений науки и показывало перспективы её дальнейшего развития.

В соответствии с принципом научности постоянно обновляется содержание лекций, практических занятий с учетом современных научных исследований.

Как показывает практика, при отборе содержания учебного материала преподаватели обычно соблюдают этот принцип: студентам сообщают подлинно научные знания, рекомендуют современную учебную литературу, знакомят как с традиционными подходами, так и с новыми направлениями в изучаемых отраслях науки.

Этот принцип применим не только к отбору содержания учебного материала, он также имеет непосредственное отношение к выбору эффективных форм и методов обучения. Это становится возможным при условии, если преподаватель обладает современными научно-методическими знаниями в области педагогики и психологии высшей школы и если у него есть умения применения этих знаний в учебном процессе.

Благодаря реализации принципа научности, организация и содержание обучения приближается к методам научного познания, что способствует развитию у студентов познавательной активности, креативности мышления, потребности в дальнейшем самообразовании.

### **Принцип фундаментальности и прикладной направленности обучения**

Этот принцип в высшей школе приобретает особое значение, т.к. ориентирует на связь теории и практики. Фундаментальность обучения предполагает научность, полноту, глубину изучаемого материала. Наличие даже глубоких теоретических знаний не является показателем профессионализма, важно, чтобы знания были востребованы и применимы в практической деятельности при решении различных производственных задач. В процессе обучения важно обращать внимание студентов на область применения теоретических знаний в их будущей профессиональной деятельности, раскрывать значимость теории для практики, демонстрировать потребность практики в научно-теоретическом обосновании.

Реализация принципа фундаментальности и прикладной направленности оказывает положительное влияние на формирование у студентов познавательной мотивации. Если молодые люди понимают, для чего им нужны в профессиональной деятельности те или иные знания, то они воспринимают их с интересом.

### **Принцип систематичности и последовательности**

Принцип систематичности и последовательности требует, чтобы знания, умения, навыки формировались в определенной системе, когда каждая новая часть учебного материала логически связана с предыдущими частями, опирается на них и готовит к усвоению следующей части.

Структурирование учебного материала с учетом принципа систематичности и последовательности предполагает выделение основных понятий, установление причинно-следственных связей.

Принцип систематичности и последовательности реализуется в основных документах, регламентирующих учебный процесс, это учебные планы, в которых выстраивается последовательный перечень дисциплин; учебные программы, где предусматривается последовательность и систематичность изучения конкретных разделов, отдельных тем дисциплины. Как видим, этот принцип нацеливает педагогов на четкость планирования и организации процесса обучения, что приводит к повышению его эффективности.

Для реализации принципа систематичности и последовательности в дидактике разработано много правил. Рассмотрим некоторые из них.

Для систематичного и последовательного усвоения материала при планировании содержания каждой дисциплины нужно устанавливать межпредметные связи, только в этом случае у студентов будет сформировано целостное представление о своей будущей профессиональной деятельности. Однако одной из проблем вузовского преподавания является как раз отсутствие межпредметных связей. Бывает, что темы из одной дисциплины дублируются примерно в аналогичном по содержанию объеме в другой дисциплине.

Наличие межпредметных связей исключает такое дублирование, способствует постепенному углублению, расширению знаний.

Последовательность изложения материала по каждой теме может быть разная: в одном случае преподаватель при объяснении материала идет от частного к общему, в другом случае – от общего к частному. Каждая из этих стратегий имеет достоинства, преподавателю нужно выбрать наиболее рациональную из них.

Для систематизации знаний можно использовать на занятиях различные таблицы, схемы. Положительные результаты дает включение студентов в самостоятельную работу по трансформации лекционного материала в схематические изображения.

После завершения изучения раздела или всей дисциплины с целью систематизации знаний желательно проводить обобщающие лекции, хотя в практике они не всегда планируются.

### **Принцип сознательности и активности**

Сознательность предполагает позитивное отношение студентов к учебной деятельности, понимание сущности изучаемых проблем, осознание ответственности за результаты обучения, убежденность в значимости будущей профессиональной деятельности. Известно, что человека невозможно ничему научить, если он сам этого не захочет. Для осознанного восприятия материала важно, чтобы студенты понимали цели и задачи предстоящей работы, поэтому им надо объяснять её значимость, перспективы, всячески заинтересовывать их изучением дисциплины.

Не случайно принцип называется принципом сознательности и активности, осознанное усвоение материала возможно только при условии включения в активную познавательную деятельность. Активность бывает репродуктивная (воспроизводящая) и продуктивная (творческая). Активность надо развивать, поддерживать. С этой целью предлагать различные задания, использовать разнообразные формы, методы, средства обучения, стимулирующие проявление активности. Особую актуальность приобретает применение технологии проблемного обучения, побуждающей студентов к самостоятельности, творчеству. Следует обратить внимание на организацию самостоятельной работы, что также способствует активизации познавательной деятельности студентов.

Одной из проблем вузовского обучения является низкая активность студентов на занятиях. Причины такого явления нужно анализировать и устранять. Надо организовать учебный процесс так, чтобы студенты осознанно воспринимали изучаемый материал, постоянно побуждать их к проявлению активности во время аудиторной и внеаудиторной работы.

### **Принцип доступности**

Принцип доступности предусматривает, чтобы содержание изучаемого материала соответствовало уровню интеллектуального развития студентов. Излишне сложный или, наоборот, упрощенный материал не вызывает интереса, не стимулирует включиться в учебную деятельность, что в результате не способствует хорошему усвоению.

Содержание и объем материала определяются учебной программой, поэтому принцип доступности реализуется уже при её разработке.

Содержание каждой темы дисциплины представлено системой постепенно усложняющихся учебных задач, которые преподаватель ставит перед студентами на занятиях. При разработке системы учебных задач учитывается теоретическое положение, выдвинутое Л. С. Выготским о «зоне ближайшего развития», только в этом случае обучение будет доступным. У студентов «зона ближайшего развития» различная, т.к. каждый человек индивидуален, отличается от других по уровню интеллектуального развития. В связи с этим один и тот же учебный материал для кого-то будет сложным, а для кого-то – оптимальным или даже упрощенным. Принцип доступности требует такой организации обучения, при которой учебные задачи будут доступны для каждой категории обучаемых. Безусловно, это требование соблюдать сложно, но только в этом случае у студентов может появиться желание преодолевать трудности в учебной деятельности.

Принцип доступности имеет непосредственное отношение к методике преподавания учебного материала.

### **Принцип продуктивности и надежности или прочности знаний**

Выпускник должен иметь прочные фундаментальные знания, они являются основой для дальнейшего самообразования.

Информацию, которую получают студенты при изучении различных дисциплин за все годы обучения, запомнить невозможно (да и не нужно). Задача преподавателя заключается в том, чтобы научить студентов ориентироваться в потоке информации. Прежде всего, надо обращать внимание на тот материал, который является основополагающим, без которого невозможно профессиональное становление, а также нужно показать, с каким материалом достаточно только ознакомиться, поскольку он имеет вспомогательный характер или его легко можно найти в справочной литературе. При таком подходе исключается излишняя перегрузка памяти в ущерб развитию мышления.

Прочность знаний зависит от отношения студентов к содержанию изучаемых дисциплин. Если материал интересный, нужный, то его лучше запоминают. На формирование позитивного отношения к предмету большое влияние оказывает преподаватель, используемые им способы подачи материала, методы обучения.

### **Принцип наглядности**

Этот принцип применялся в обучении с древнейших времен, педагоги прошлого интуитивно осознавали, что наглядность помогает в усвоении материала. Эмпирические педагогические знания нашли отражение в народной мудрости, например, в пословице: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Принцип наглядности предполагает, что при восприятии учебного материала нагрузка падает не только на слуховой анализатор, как это обычно бывает при использовании словесных методов, также активно включается зрительный анализатор.

### **Принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей**

В настоящее время этот принцип формулируется значительно шире – как принцип социокультурного соответствия. Внедрение в педагогический процесс личностно ориентированных технологий обучения основывается на принципе учета возрастных и индивидуальных особенностей. Содержание, формы, методы обучения должны соответствовать возрастным и индивидуальным особенностям обучающихся. В юношеском возрасте обнаруживаются особенности проявления познавательных психических процессов, в частности восприятие учебного материала студентами младших и старших курсов, разное. Выявлены особенности памяти, внимания, мышления в онтогенезе. Специфику протекания этих познавательных процессов необходимо учитывать при организации обучения.

Индивидуальный подход предполагает сохранение своеобразия личности каждого студента, его уникальности. При организации учебного процесса учитываются проявления темперамента, характера, способностей, воли, уровень обученности, степень активности, наличие разнообразных познавательных интересов и т.п.

### **В андрагогике выделяются следующие принципы обучения:**

- главенство самостоятельного обучения, когда самостоятельная работа становится основным видом учебной деятельности взрослых;
- организация совместной работы, связанной с планированием, реализацией и оценением процесса обучения;
- опора на опыт обучающегося, который используется в качестве одного из источников обучения;
- индивидуализация обучения: каждый обучающийся с преподавателем или с однокурсниками создает индивидуальную программу обучения, ориентированную на конкретные образовательные потребности, учитывающую опыт, уровень подготовки, индивидуальные особенности;
- системность обучения, предполагающая соблюдение соответствия целей, содержания, форм, методов, средств обучения и оценивания результатов;
- контекстность обучения: обучение, с одной стороны, преследует конкретные, жизненно важные для обучающегося цели, ориентировано на выполнение им социальных ролей или совершенствование личности, а с другой стороны, строится с учетом профессиональной, социальной деятельности обучающегося и его пространственных, временных, профессиональных, бытовых условий;

- актуализация результатов обучения, предполагающая безотлагательное применение на практике приобретенных знаний, умений, навыков, качеств;
- элективность обучения, означающая предоставление определенной свободы при выборе целей, содержания, форм, методов, сроков, времени, места обучения и оценивания результатов;
- развитие образовательных потребностей, когда оценивание результатов обучения осуществляется путем выявления реальной степени освоения учебного материала и определения того минимума, без освоения которого невозможно достижение поставленной цели.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Характеристика основных функций обучения.
2. Основные закономерности процесса обучения.
3. Характеристика обще дидактических принципов и основных правил их реализации в учебном процессе вуза.

**Задание 1.** Проанализируйте, как реализуются в учебном процессе вуза функции обучения.

**Задание 2.** Подготовьтесь к обсуждению социально-психологических закономерностей процесса обучения.

**Задание 3.** Сформулируйте основные правила реализации одного из принципов обучения.

**Задание 4.** Подготовьтесь к беседе на тему: «Активизация студентов на занятиях: проблемы и пути решения».

### **Понятие о содержании образования**

Одной из важных проблем дидактики является определение содержания образования. Различают содержание общего и профессионального образования. Содержание общего образования способствует формированию общей культуры личности, её мировоззрения, гражданской позиции, отношения к миру, труду, общественной жизни. Общее образование служит базой для профессионального образования. Содержание профессионального образования представляет совокупность знаний, практических умений и навыков, дающих возможность заниматься определенной профессиональной деятельностью в различных отраслях производства, науки, техники, культуры.

Содержание образования имеет исторический характер, оно определяется целями и задачами, выдвигаемыми на определенном этапе развития общества, зависит от потребностей общества, уровня развития производства, науки, культуры.

### **Нормативные документы, регламентирующие содержание образования**

Стандартизация образования необходима для того, чтобы обеспечить единый уровень образования, получаемого в разных типах образовательных учреждений, например в государственных и негосударственных, в разных регионах. Наличие стандартов позволяет соблюдать государственные нормы образованности, предостерегает от ошибок, перекосов в системе образования. Но в то же время учебным заведениям предоставляется большая самостоятельность в определении содержания образования.

Стандартизация образования необходима для того, чтобы Россия могла войти в систему мировой культуры, что требует учета уровня развития содержания образования в международной образовательной практике.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования состоит из нескольких разделов: область применения, характеристика направления подготовки, характеристика профессиональной деятельности бакалавров, требования к результатам основных образовательных программ бакалавриата, требования к структуре основных образовательных программ бакалавриата, требования к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, оценка качества основных образовательных программ бакалавриата.

В стандарте определены циклы дисциплин: гуманитарный, социальный и экономический цикл, математический и естественнонаучный цикл, профессиональный цикл. А также перечислены разделы: физическая культура, разные виды практик, итоговая государственная аттестация.

Каждый цикл изучаемых дисциплин имеет две части – базовую (обязательную) и вариативную (профильную), устанавливаемую вузом.

Вариативная (профильная) часть дает возможность расширить и углубить знания, умения и навыки, которые определены в базовой (основной) части конкретным перечнем дисциплин (модулей), что позволит студенту успешно заниматься профессиональной деятельностью или продолжить профессиональное обучение в магистратуре.

На основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования составляются учебные планы.

**Учебный план** – нормативный документ, в котором определен перечень дисциплин, последовательность их изучения по годам, количество зачетных единиц, отводимое на изучение каждой дисциплины, а также установлены формы отчетности.

Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает учебные планы по направлениям.

Перечень дисциплин в учебном плане обязательно соотносится с теми циклами, которые установлены в стандарте (гуманитарный, социальный и экономический; математический и естественнонаучный; профессиональный) и уровнем развития науки и практики по конкретному направлению подготовки бакалавра. Дисциплины включены в базовую (обязательную) и вариативную (профильную) части учебного плана по каждому циклу.

Все необходимые для будущей профессиональной деятельности дисциплины последовательно распределены по семестрам. Трудоемкость каждой дисциплины определена в зачетных единицах и в учебных часах, включающих аудиторную и самостоятельную работу студентов, также предусмотрены конкретные формы отчетности (экзамены, зачеты, курсовые проекты, курсовые работы, расчетно-графические работы, рефераты).

Содержание образования, представленное на уровне теоретического осмысления в учебном плане, получает конкретизацию на уровне учебного предмета. Содержание каждого учебного предмета раскрывается в учебной программе.

**Учебные программы** по каждой дисциплине разрабатывают педагоги, преподающие ту или иную дисциплину. При этом они ориентируются на требования Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и на примерные учебные программы, составленные выдающимися педагогами- учеными ведущих вузов страны.

Учебная программа по дисциплине обычно включает несколько разделов.

Кроме учебных программ, преподаватели ежегодно составляют **рабочие программы**, в них показана последовательность изучения каждой темы дисциплины в течение семестра.

Проектирование содержания образования на уровне учебного материала осуществляется при подготовке учебной литературы, к ней относятся учебники, различные учебные пособия, хрестоматии, сборники задач, атласы, методические рекомендации и пр.

Особую актуальность для каждого преподавателя приобретает разработка методических рекомендаций для студентов по дисциплине. Основной недостаток при их составлении заключается в том, что обычно отсутствуют конкретные рекомендации, как студентам выполнять те или иные задания. Поэтому важно, чтобы преподаватели уделяли большое внимание составлению методических рекомендаций.

Как видим, при определении содержания каждой дисциплины учитываются все нормативные документы, регламентирующие содержание образования.

### **Принципы отбора содержания образования**

Актуальной проблемой дидактики является отбор содержания образования. Для научно обоснованного отбора содержания образования ученые разрабатывают принципы. Наиболее разработанными являются принципы отбора содержания общего образования.

В педагогической теории и практике нашли признание принципы отбора содержания общего образования, разработанные В. В. Краевским. Эти принципы вполне применимы к отбору содержания профессионального образования.

1. Соответствие содержания образования требованиям развития общества, науки, культуры.

Этот принцип требует, чтобы при отборе содержания образования были включены как традиционно устоявшиеся знания, без которых невозможно обучение, так и знания, отражающие современный уровень развития науки, культуры.

2. Принцип единства содержательной и процессуальной сторон обучения.

При проектировании содержания образования нужно учитывать не только содержание, но и технологии его передачи и усвоения.

3. Принцип структурного единства содержания образования.

Он предполагает единство таких составляющих, как теоретическое представление, учебный предмет, учебный материал, педагогическая деятельность и деятельность учащихся. Поскольку знания необходимо сообщать, умения и навыки формировать, а личность развивать, то большое значение придается организации педагогической деятельности, а также сознательному присвоению, формированию, развитию, которые осуществляются в процессе учебной деятельности. Этот принцип приобретает особую актуальность при переходе от знаниево-ориентированного образования к личностно-ориентированному.

4. Принцип гуманитаризации содержания образования.

Гуманитарная культура должна проникнуть во все учебные предметы. Этот принцип также предполагает, что в содержании естественнонаучных и гуманитарных дисциплин нужно сделать поворот в сторону человека, развития его личности.

5. Принцип фундаментализации образования нацеливает на интеграцию различных изучаемых дисциплин, установление межпредметных связей. Причем обучение должно предстать не только как сообщение знаний, формирование умений и навыков, но и как вооружение методами самостоятельного приобретения их, на личностное развитие. Этот принцип выводит и на педагогические технологии.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Значение Федерального государственного образовательного стандарта при определении содержания образования.

2. Понятие о нормативных документах, регламентирующих содержание образования.

3. Характеристика принципов отбора содержания высшего профессионального образования.

**Задание 1.** Подготовьтесь к беседе на тему: «О трудностях внедрения в вузе личностно-ориентированного подхода к определению содержания образования».

**Задание 2.** Подготовьтесь к анализу Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по различным направлениям подготовки бакалавров.

1. Какие разделы выделены в стандарте?

2. Область и объекты профессиональной деятельности бакалавра.

3. Виды профессиональной деятельности и решаемые бакалавром профессиональные задачи.

4. Какие компетенции формируются в результате освоения основной образовательной программы?

5. Структура основной образовательной программы бакалавриата.

6. Требования к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата.

7. Оценка качества освоения основной образовательной программы бакалавриата.

**Задание 3.** Проанализируйте методические рекомендации по любым дисциплинам и подготовьтесь к обсуждению требований, которые необходимо соблюдать при разработке методических рекомендаций для студентов по различным дисциплинам.

## МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

**Методы обучения** – это способы совместной деятельности педагога и обучающихся, при помощи которых достигается усвоение знаний, формирование умений, навыков, а также развитие познавательных способностей. Из определения следует, что методы обучения представляют систему взаимодействия педагога и обучающихся, призванную обеспечивать достижение педагогических целей.

В структуре методов обучения выделяют понятие «**прием**». Каждый метод обучения складывается из отдельных частей, которые и называются приемами. Четкой границы между понятиями «метод» и «прием» установить невозможно, она изменчива и подвижна. По отношению к методу приемы носят подчиненный характер и соотносятся как целое и часть. В одних случаях метод выступает как самостоятельный путь решения педагогической задачи, а в других – как прием, имеющий частное назначение. Так, например, беседа в одних случаях является методом обучения, а в других – приемом, допустим, при использовании метода упражнения или объяснения.

Существует такое понятие как «**правило обучения**».

**Правило обучения** – это указание преподавателю на то, как надо действовать, чтобы осуществить выбранный методический прием. Правило выступает описательной моделью приема обучения.

Методы обучения являются исторической категорией. С изменением требований общества к организации процесса обучения обязательно претерпевают изменения и методы обучения.

В настоящее время в дидактике разработано огромное количество методов обучения и соответственно предлагаются различные подходы к их классификации. Классификация методов обучения – это упорядоченная по определенному признаку система.

Одной из наиболее распространенных в практике является классификация **методов обучения по источнику передачи информации характеру ее восприятия**.

Традиционно выделяют три источника информации – это слово, наглядность, практика, соответственно предлагается три группы методов: словесные, наглядные, практические. В качестве основания для этой классификации применяется перцептивный подход.

**К словесным методам обучения** относятся рассказ, объяснение, беседа, учебная дискуссия и т.п.

**Рассказ** – последовательное изложение материала в повествовательной или описательной форме. Этот метод используется для сообщения фактических сведений, например, биографии ученых, исторической справки о создании каких-то объектов, сооружений и пр. В рассказе должны содержаться достоверные факты, изложенные эмоциональным, образным языком. Важно, чтобы рассказ был уместным на занятии, способствовал решению поставленных задач.

Ценность этого метода заключается в том, что, рассказывая о фактах, событиях, возможно, даже о таких, участниками которых был сам преподаватель, осуществляется воздействие на чувства слушателей, вызываются у них эмоциональные переживания, что способствует зарождению, углублению интереса к излагаемому материалу, а также в целом к учебной или будущей профессиональной деятельности.

**Объяснение** – доказательная форма изложения материала, основанная на логически связанных суждениях, умозаключениях.

Этот метод обычно применяется на лекциях, преподаватель, объясняя материал, четко и точно формулирует мысли, последовательно, логично излагает материал, аргументировано, доказательно представляет слушателям теоретические положения. Соблюдение этих требований достигается во время тщательной подготовки к лекции. Сравнение метода рассказа и метода объяснения позволяет выделить существенное отличие между ними: рассказ оказывает воздействие на чувства, а во время объяснения происходит обращение к логике, разуму.

Положительные результаты дает сочетание на занятиях рассказа и объяснения.

**Беседа** – диалогический метод обучения, используя который педагог активизирует слушателей, что является безусловным его достоинством. Но в то же время метод беседы считается не экономным по времени и сложным по применению.

Существуют разные виды беседы, это может быть вводная, сообщающая (эвристическая), закрепляющая.

К **наглядным методам** относятся демонстрация, иллюстрация.

Метод **демонстрации** предусматривает использование в учебном процессе различных объектов, моделей, видеофильмов, компьютерных программ, проведение экспериментально-опытной работы. Это дает возможность увидеть предметы, объекты, производственные процессы в реальных, естественных условиях, познакомиться с принципами действия механизмов, что имеет существенное значение при получении технического образования.

Демонстрация используется в тех случаях, когда производственный процесс нужно пронаблюдать в целом. Для акцентирования внимания на отдельных сторонах или составляющих частях того или иного процесса используется **метод иллюстрации**. Используя метод иллюстрации, преподаватель показывает на занятии схемы, рисунки, фотографии, плоскостные модели, репродукции картин, т.п.

Особое значение при подготовке инженеров приобретают **практические методы обучения**, благодаря которым происходит формирование практических умений и навыков, без них невозможно включаться в практическую производственную деятельность, решать конкретные профессиональные задачи. К практическим методам относятся упражнения, практический, лабораторный методы.

**Упражнения** – это многократное выполнение умственных или практических действий с целью овладения ими или повышения их качества.

В учебном процессе для решения конкретных задач используются разнообразные виды упражнений: устные, письменные, графические, учебно-трудовые и др.

**Устные упражнения** способствуют развитию речи, логического мышления, памяти, внимания.

**Письменные упражнения** позволяют закреплять знания, способствуют выработке умений при решении определенных задач, ситуаций, развивают самостоятельность мышления, культуру письменной речи.

К **графическим упражнениям** относятся задания по составлению схем, чертежей, графиков, технологических карт, альбомов, плакатов и пр. Выполнение подобных заданий способствует систематизации изучаемого материала, развивает пространственное воображение. Графические упражнения могут выполняться как в тетрадях, так и в компьютерном варианте.

**Учебно-трудовые упражнения** формируют умение применять теоретические знания в будущей профессиональной деятельности, что существенно повышает мотивацию учебной деятельности.

В зависимости от степени самостоятельности студентов и уровня проявления творчества при выполнении упражнения могут носить репродуктивный (тренировочный) или продуктивный (творческий) характер.

**Упражнения тренировочного** характера используются при освоении нового материала, для формирования навыков, они чаще используются на младших курсах.

**Творческие упражнения** предлагаются, когда у студентов имеется определенный запас знаний, умений и они уже в состоянии на этой базе оригинально решать поставленные учебные проблемы или задачи.

Все виды упражнений используются на занятиях комплексно, т.к. они направлены на решение различных задач обучения.

**Лабораторный метод** предполагает выполнение экспериментально-опытной работы с применением специального оборудования. Эффективность этого метода заключается в том, что у студентов вырабатывается умение подходить к изучаемому материалу с исследовательской позиции, развивается ответственность, самостоятельность.

Особенность методов обучения по источнику передачи информации и характеру её восприятия заключается в том, что при их использовании предусматривается, в основном, активная деятельность преподавателя: он сообщает знания, используя словесные методы, иллюстрирует материал с помощью наглядных методов. Активизация студентов несколько ограничена, она возможна только при использовании практических методов и в некоторых случаях словесных, таких как беседа и дискуссия, в них участвуют только желающие, а не все студенты.

Методы из этой классификации широко применяются при организации объяснительно-иллюстративного (традиционного) обучения, на более прогрессивные современные педагогические технологии, например, проблемного обучения требуют иных методов обучения.

### **1. Объяснительно-иллюстративный (информационно-рецептивный) метод.**

Используя терминологию предыдущей классификации, сюда можно отнести все словесные и наглядные методы обучения. Основное назначение этого метода, заключается в сообщении студентам учебного материала, иллюстрации каких-то положений. Познавательная деятельность студентов при организации обучения с использованием объяснительно-иллюстративного метода сводится к запоминанию, отсюда уровень мыслительной активности довольно низкий.

**2. Репродуктивный метод** используется для закрепления знаний, формирования навыков, студенты учатся применять изученные правила, теоремы, решать сходные задачи. В основе репродуктивного метода лежит алгоритм (инструкция, правило), на основе которого строится учебная деятельность. Благодаря многократному повторению, воспроизведению (репродукции) знания становятся более прочными, происходит формирование умений. Однако чрезмерное использование на занятиях репродуктивных методов препятствует развитию у студентов творчества, об этом следует помнить при выборе методов обучения.

**3. Метод проблемного изложения** заключается в том, что преподаватель при объяснении материала ставит учебную проблему, показывает способы её решения, раскрывая при этом систему доказательств, сравнивая различные точки зрения, подходы. Студенты получают образец решения проблемы, следуя за ходом изложения материала, они включаются в научный поиск, становятся как бы соучастниками научного открытия. При некоторой внешней пассивности студенты достаточно активно включаются в познавательную деятельность.

**4. Частично-поисковый метод** предусматривает более активное включение студентов в процесс обучения. Преподаватель при изложении материала ставит проблему, но не дает её готового решения, задает вопросы на сравнение разных подходов к её решению, предлагает сделать выводы и пр. Поскольку материал новый, ещё не известный, то студентам задают наводящие, уточняющие вопросы, подсказывают, таким образом, постепенно подводят их к правильному ответу. Преподаватель вовлекает студентов в эвристическую беседу. Благодаря этому методу студенты подходят к самостоятельному и по возможности творческому решению проблемы. Процесс мышления приобретает продуктивный характер, но он при этом поэтапно направляется и контролируется педагогом. Использование частично-поискового метода требует от преподавателя педагогического мастерства.

**5. Исследовательский метод** является одним из самых сложных в применении на практике. Специфика его заключается в том, что преподаватель ставит перед студентами проблему, предлагает серию заданий, а студенты самостоятельно их выполняют, решая тем самым, поставленную проблему. Завершается работа контролем, преподаватель вместе со студентами обсуждает способы решения проблемы, полученный результат. Одним из условий использования исследовательского метода является достаточный уровень подготовленности студентов, позволяющий им решить поставленную проблему. Поэтому при разработке учебных проблем необходимо учитывать «зону ближайшего развития» студентов конкретной группы. Только в этом случае учебная работа перерастает в научное исследование. Исследовательский метод с успехом применяется при проведении лабораторных работ, при организации самостоятельной работы студентов.

Классификация методов обучения в зависимости от типа познавательной деятельности позволяет подготовить студентов к самообразованию, сформировать у них активность, самостоятельность, инициативность в учебной работе.

На основе целостного подхода к процессу обучения Ю.К. Бабанский предложил оригинальную и актуальную, на наш взгляд, **классификацию методов обучения по основным компонентам деятельности педагога.**

К первой группе отнесены **методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности.** В эту большую группу входят разнообразные словесные, наглядные, практические методы обучения. Их дополняют методы, предусматривающие различную стратегию изложения материала. Это индуктивные методы, когда учебный материал излагается от частного к общему и дедуктивные методы, в этом случае изложение

материала осуществляется от общего к частному. В зависимости от степени самостоятельности обучающихся при усвоении знаний предлагается использовать репродуктивные и проблемно-поисковые методы. По степени управления самостоятельной работой обучающихся можно использовать разнообразные методы обучения, когда руководящая роль принадлежит преподавателю, или когда активизируется самостоятельная работа учащихся (работа с книгой, лабораторные работы).

Вторая группа – **методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности**. В эту группу входят:

во-первых, методы стимулирования интереса к учению – это могут быть познавательные игры, учебные дискуссии, создание эмоционально- нравственных ситуаций;

во-вторых, методы формирования долга и ответственности, убеждения в значимости учения, к ним относятся предъявление педагогических требований, упражнения в их выполнении, поощрение, порицание и т.п.

Вторая группа методов обучения достаточно актуальна в настоящее время для высших учебных заведений, т.к. не у всех студентов сформирована учебная мотивация. Нередко преподавателям приходится объяснять, насколько значимой для них должна стать учебная деятельность на данном этапе жизненного пути.

Третья группа – это **методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности**. К этой группе относятся методы устного контроля и самоконтроля, методы письменного контроля и самоконтроля и методы лабораторно-практического контроля и самоконтроля. Эта группа методов крайне важна, из школы довольно часто приходят молодые люди, привыкшие только к жесткому внешнему контролю со стороны учителя, поэтому у них необходимо развивать самоконтроль.

Существуют и другие подходы к классификации методов обучения.

В дидактике утвердились и получили широкое распространение такие методы обучения, как **пассивные, активные и интерактивные**.

К **пассивным** относятся такие методы обучения, при использовании которых основным действующим лицом педагогического процесса является преподаватель, а обучающиеся лишь выступают в роли исполнителей, слушателей. Например, используя во время занятия методы рассказа, объяснения или наблюдения за определенными явлениями, педагог демонстрирует что-то, организует наблюдение и т.п. Он проявляет активность, ему отводится руководящая роль, а обучающиеся остаются пассивными слушателями. Связь между преподавателем и обучающимися осуществляется только через устный и письменный контроль.

В настоящее время использование современных педагогических технологий показывает неэффективность, несостоятельность пассивных методов обучения. Хотя, безусловно, эти методы обучения имеют и некоторые достоинства, полностью от них не следует отказываться, но и нельзя преувеличивать их роль.

**Активные методы** отличаются тем, что при их использовании педагог и обучающиеся вступают во взаимодействие, что способствует активизации познавательной деятельности обучающихся.

В основе активных методов обучения лежит теория деятельности А. Н. Леонтьева, исходя из которой, познание является деятельностью, направленной на освоение предметного мира. Вступая в контакт с предметами внешнего мира, человек познает их и сам обогащается практическим опытом как познания мира (обучения и самообучения), так и воздействия на него.

В настоящее время при реализации компетентного подхода в образовании, на что нацеливает федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования, особую актуальность приобретает использование в учебном процессе активных и интерактивных методов обучения.

**Интерактивные методы** основаны также на взаимодействии, но усиливается общение, коллективное обсуждение учебных проблем не только преподавателя и студентов, но и студентов друг с другом. Преподаватель направляет обсуждение, следит за достижением цели занятия.

**Средства обучения** – это объекты, созданные человеком, а также предметы естественной природы, используемые в образовательном процессе в качестве носителей учебной информации и инструмента деятельности педагога и обучающихся для достижения поставленных целей обучения.

В узком смысле под средствами обучения понимаются разнообразные учебные, наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства.

Использование различных средств обучения крайне необходимо при изучении технических дисциплин. Если они используются систематически и грамотно, то повышается эффективность и качество обучения.

Разнообразные средства обучения можно разделить на средства, которые использует преподаватель для достижения целей образования – это наглядные пособия, технические средства обучения, и средства, которые предназначены для студента – это учебники, тетради, письменные принадлежности и пр.

Существуют различные классификации средств обучения. В зависимости от включенности того или иного анализатора средства обучения бывают:

- визуальные – это таблицы, схемы, карты, натуральные объекты, т.п.;
- аудиальные – это магнитофоны, музыкальные инструменты, пр.;
- аудиовизуальные – это демонстрация фильмов, телепередач, пр.

В. Оконь выделяет простые и сложные средства обучения, эта классификация построена на том, насколько можно заменить действия педагога и автоматизировать действия ученика.

К простым средствам обучения относятся словесные (учебники, пособия) и визуальные (картины, модели, предметы).

Сложными средствами обучения являются механические визуальные приборы (кодоскоп, микроскоп и т.п.), аудиальные приборы (проигрыватель, магнитофон, т.п.), аудиовизуальные (видеомагнитофон, телевизор, т.п.) и средства, автоматизирующие учебный процесс (компьютер, лингафонный кабинет, пр.)

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Понятие о методах, приемах, правилах обучения.
2. Какие классификации методов обучения наиболее применимы в высшей школе?
3. В чем отличие активных и интерактивных методов?
4. Какие методы обучения можно использовать при организации проблемного обучения?
5. Какие существуют средства обучения?

**Задание 1.** Выделите требования, которые необходимо соблюдать, используя метод беседы на практическом занятии.

**Задание 2.** Проанализируйте достоинства и недостатки компьютерных презентаций, используемых на занятиях.

**Задание 3.** Рассмотрите возможности использования интерактивных методов обучения при изучении конкретных дисциплин по Вашему направлению.

**Педагогическая технология** – это система проектирования и практического применения адекватных данной технологии педагогических закономерностей, целей, принципов, содержания, форм, методов, средств обучения (воспитания), гарантирующих высокий уровень их эффективности, в том числе при последующем воспроизведении и тиражировании.

В.П. Беспалько выделил признаки, которым должны соответствовать педагогические технологии.

1. Четкая, последовательная педагогическая, дидактическая разработка целей обучения или воспитания.
2. Структурирование, упорядочение, уплотнение содержания, информации, подлежащих усвоению.

3. Комплексное применение различных дидактических, технических, в том числе компьютерных, средств обучения и контроля.

4. Усиление, насколько это возможно, диагностических функций обучения или воспитания.

5. Гарантированность достаточно высокого уровня качества обучения или воспитания.

В традиционном обучении основной целью является усвоение предметно-дисциплинарных знаний.

В инновационном обучении цель значительно шире, она направлена на развитие личности каждого студента в процессе усвоения знаний.

В этих стратегиях различаются стили руководства и ролевые позиции преподавателя. Традиционное обучение строится на предметно-ориентированном (знаниево-ориентированном) подходе, в котором главной ценностью являются знания. А стиль педагогического общения – авторитарный, репрессивный, при котором подавляется любая инициатива студентов.

Инновационное обучение основывается на личностно-ориентированном подходе, в котором преобладают организационная и стимулирующая функции, а студент рассматривается как уникальная, целостная личность, взаимодействующая со всеми участниками процесса обучения. При таком подходе допустим только демократический стиль взаимодействия, инициатива студентов поддерживается.

В традиционном обучении учебно-познавательная деятельность организована таким образом, что преобладают репродуктивные задания, действия по образцу, упражнения в заданных способах решения. Получается, что студенты овладевают исполнительной стороной деятельности, они тренируются в выполнении отдельных учебных действий, элементов, а смысла, значимости своей деятельности не осознают, а причиной является то, что цели задаются извне педагогом, при этом не стимулируется самостоятельность целеобразования, они не побуждаются к поиску способов решения заданий.

Безусловно, полностью исключить из учебного процесса репродуктивные задания и упражнения невозможно, но нельзя всё обучение строить исключительно на них.

В инновационном обучении на первый план выдвигаются творческие и продуктивные задания. Если студенты увидят смысл и необходимость в тренировочных заданиях, то они их выбирают и выполняют. В данном случае получается, что формирование смыслов и целей познавательной деятельности опережает тренировку в способах достижения результата. При организации инновационного обучения важно, чтобы преподаватель предлагал студентам задания в логике возрастающих креативностей, социальной значимости, культурной полноценности получаемого результата, побуждая к самоорганизации системы познавательной деятельности.

### **Технология модульного обучения**

Зарождение идеи модульного обучения связано с критическим отношением к программированному обучению. Модуль – в переводе с латинского – мера, функциональный узел. Эта технология является наиболее удачной при использовании в учебном процессе зачетных единиц.

Сущность модульного обучения заключается в том, что обучающийся с большей или меньшей степенью самостоятельности работает с предложенной ему учебной программой. Студент включается в управляемое самообучение. Функции педагога могут варьироваться от информационно-контролирующей до консультативно-координирующей.

Особенность модульного обучения заключается в том, что учебное содержание представлено в законченных самостоятельных модулях, т.е. представляет собой разбивку дисциплин на относительно небольшие составляющие, которые называются «модулями».

В педагогике модуль рассматривается как важная часть всей системы, без знания которой невозможно усвоение материала, т.е. это полный логически завершённый блок. Учебный модуль – это целевой функциональный узел, в котором объединено учебное содержание и технология им овладения.

Каждый модуль складывается из руководств, предлагаемых для обсуждения тем, которые образуют фрагменты дисциплин, и комплекса задач для решения.

Модуль имеет следующую структуру.

1. **Учебные цели**, которые выражаются в терминах результата обучения. Для каждого модуля и его учебных элементов выделяются определенные учебные цели.

2. Детальное **оглавление модуля**. Этот структурный элемент содержит указание всех рубрик, а также таблиц, схем, диаграмм, помещенных в текст модуля. Такое оглавление позволяет использовать модуль и как важный справочный материал.

3. Краткое **содержание модуля**. Материал представляется в виде нескольких абзацев текста, таким образом раскрывается содержание модуля, что обеспечивает достижение его учебных целей, а также содержит комментарии к структуре модуля.

4. **Учебные элементы модуля** – это разделы модуля. Количество таких элементов от 5 до 8, в зависимости от объема и сложности материала. Первый учебный элемент посвящен введению в предмет, остальные элементы раскрывают содержание модуля.

Таким образом, модульный подход позволяет структурировать и систематизировать большой по объему учебный материал. А компактно расположенный учебный материал облегчает восприятие.

Еще одним отличием модульного обучения является иное, чем в других технологиях, взаимодействие педагога и обучающихся. Студенты предварительно самостоятельно изучают модуль, т.е. они заранее готовятся к каждой встрече с преподавателем. Таким образом, основным видом учебной деятельности становится самостоятельная работа обучающихся с учебными модулями. Преподаватель выступает в роли консультанта, он освобождается от чисто информационных функций. Педагог как бы делегирует модульной программе некоторые свои функции.

Курс обычно содержит не менее трех модулей. Курсовая работа считается самостоятельным модулем.

### **Технология проблемного обучения**

Проблемное обучение – это развивающее обучение, в котором сочетаются систематическая, самостоятельная поисковая деятельность учащихся с усвоением ими готовых выводов науки. Сущность проблемного обучения заключается в том, что преподаватель не сообщает готовые знания, он ставит перед учащимися проблему и побуждает их искать пути и способы ее решения. Учащиеся продумывают гипотезу, намечают и обсуждают способы проверки ее истинности, аргументируют, проводят наблюдения, эксперименты, анализируют результаты, рассуждают, доказывают.

Преимущества проблемного обучения прежде всего в том, что студенты учатся мыслить логично, научно, знания легче превращаются в убеждения, т.к. учебный материал становится более доказательным. При удачном решении проблемы появляются такие интеллектуальные чувства, как чувство радости, удовольствия, уверенности в своих возможностях, появляется интерес к знаниям. Знания становятся более прочными, т.к. самостоятельно открытые истины не так легко забываются, как те, которые кем-то рассказаны.

Но у проблемного обучения есть определенные трудности. Оно не способствует формированию умений, навыков. Есть трудности в организации, связанные с большими затратами времени для постановки и решения проблем. Эта технология требует от преподавателя мастерства, поэтому не каждый может успешно использовать данную технологию в учебном процессе.

Основными понятиями проблемного обучения являются: проблемный вопрос, проблемная задача, проблемная ситуация, учебная проблема.

Проблемный вопрос – это одноактное действие. Он стимулирует мысль, активизирует мышление, заставляет человека думать. Предполагает поиск и разные варианты ответа, т.е. в этом случае готовый ответ неприемлем.

Проблемная задача – это уже ряд действий, для ее решения студентам нужно самостоятельно провести частичный поиск.

В проблемном обучении обычно решают нестандартные задачи, при этом происходит усвоение новых знаний, формирование умений, навыков.

Проблемная ситуация – психологическое состояние интеллектуального затруднения, которое возникает у человека, если он не может объяснить новый факт при помощи

имеющихся знаний или выполнить действие прежними способами и должен найти новый способ его выполнения. Человек испытывает потребность выйти из этого затруднения. Возникает потребность активно мыслить и, главное, ответить на вопрос «Почему?». Эта потребность порождает мотив, побуждающий человека думать и действовать, т.е. решать проблемную ситуацию.

### **Технология проектного обучения**

Среди многообразия новых педагогических технологий, направленных на реализацию личностно-ориентированного подхода, наиболее ярко выделяется проектная технология, предполагающая преломление обучения через личность обучающегося, его потребности и интересы. Эта технология выстраивается на последовательности действий по решению различного типа проблем, что дает возможность применять имеющиеся знания и приобретать новые в процессе самообразования.

Технология проектного обучения нацелена на то, чтобы занятия не ограничивались только приобретением определенных знаний, умений и навыков, а выходили бы на практические действия, затрагивая при этом эмоциональную сферу студентов, благодаря чему усиливается мотивация учебной деятельности. Студенты включаются в творческую работу в рамках заданной темы, самостоятельно пытаются находить необходимую информацию из различных источников для решения проблемы. При этом они учатся самостоятельно мыслить, прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решений. Технология проектного обучения предполагает активное включение во взаимодействие студентов друг с другом и с преподавателем. Роль преподавателя меняется, вместо контролирующей функции на первый план выдвигается консультативная функция, педагог выступает в процессе обучения как равноправный партнер. Усиливается коллективная и индивидуальная ответственность каждого студента за конкретную работу в рамках проекта, т.к. каждый должен представить своей группе определенные результаты своей деятельности.

Проекты могут носить исследовательский характер, когда студенты включаются в экспериментальную работу и проводят исследование. Они могут иметь учебную, практическую направленность, когда решаются какие-то учебные или производственные проблемы, а результаты решения могут быть даже внедрены в практику.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Понятие о педагогических теориях и педагогических технологиях.
2. Преимущества инновационной стратегии обучения по сравнению с традиционной.
3. Понятие о модульном обучении, его достоинства и недостатки.
4. Возможности использования проблемного обучения в вузе.
5. Понятие о технологии проектного обучения.

**Задание 1.** Проанализируйте, на какой стратегии, традиционной или инновационной, основывается обучение в высших учебных заведениях.

**Задание 2.** Изучите любую инновационную технологию и подготовьте сообщение, в котором нужно показать специфику данной технологии и возможности её использования при изучении конкретных дисциплин.

## **ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ**

**Форма организации обучения** – это конструкция отдельного звена процесса обучения, определенный вид занятия.

В педагогике известны основные формы организации обучения, в школе – это урок, в высшем учебном заведении – к аудиторным формам относятся лекция и практическое занятие, к внеаудиторным – самостоятельная работа студентов.

### **Лекция – основная форма организации обучения в вузе**

Лекция как форма организации обучения использовалась еще в Древней Греции, затем с появлением университетов она получила признание в различных странах, в том числе и в России. В настоящее время в профессиональной подготовке лекционной форме обучения придается большое значение, поскольку на лекции у студентов формируется система научных знаний, развиваются познавательные интересы, профессиональная мотивация.

Среди других форм организации обучения лекция имеет ряд преимуществ. Так, на лекции за короткий отрезок времени излагается значительное количество обобщенного, систематизированного материала, в связи с этим она признается экономным способом сообщения информации.

На лекции есть возможность оперативно сообщить новые знания, например, когда по вновь разрабатываемой научной проблеме еще недостаточно публикаций или они доступны лишь узкому кругу специалистов. Преподаватель также может внести коррективы, выразить собственное отношение к излагаемой проблеме, если, например, в рекомендуемом учебнике материал дается в старой трактовке.

Бесспорным достоинством является то, что на лекции происходит непосредственное общение преподавателя и студентов. Наблюдая за реакцией слушателей, преподаватель может акцентировать внимание на конкретных вопросах, проиллюстрировать теоретические положения примерами из практики, поэтому ни компьютер, ни учебник не заменят живого слова преподавателя.

На каждой лекции должны быть реализованы три взаимосвязанные функции обучения: образовательная (информационная), развивающая и воспитательная. Это означает, что во время лекции формируется система знаний, развиваются такие психические процессы, как внимание, память, мышление, познавательные интересы, осуществляется воспитание различных личностных качеств у студентов: ответственности, дисциплинированности, самостоятельности, инициативности и других.

Большинство преподавателей уделяют внимание единственной – информационной – функции, но низводить лекцию только до уровня передачи устной информации нельзя. На лекции студенты учатся анализировать материал, делать выводы, включаются в процесс научного поиска. Решить эти непростые задачи можно при условии реализации еще одной функции – развивающей. Как показывает практика, далеко не все преподаватели осознают значимость развивающей функции, равно, как и воспитательной, это приводит к снижению ценности лекции в педагогическом процессе.

Развитие системы высшего образования, постоянный рост научной информации, желание доступно и в интересной форме преподнести материал побуждает преподавателей использовать разнообразные виды лекций, в том числе и такие, на которых можно не только сообщать знания, но и включать студентов в активную познавательную деятельность.

Каждая лекция, читаемая по определенной теме, называется тематической. Среди многообразия тематических лекций выделяется вводная, она предваряет изучение новой дисциплины. Яркая, интересно прочитанная вводная лекция помогает заинтересовать изучением дисциплины.

Завершается изучение курса заключительной или обобщающей лекцией, на которой происходит систематизация полученных знаний, подводятся итоги, выделяются главные, существенные проблемы, подчеркивается их теоретическое и прикладное значение, студенты ориентируются на использование полученных знаний в будущей профессиональной деятельности. Однако преподаватели не всегда читают заключительные лекции, ссылаясь на отсутствие времени, хотя значение этих лекций в формировании системы научных знаний и подготовке будущих специалистов достаточно велико.

Выделяют обзорные лекции, они обязательно читаются, когда материал дается на самостоятельное изучение. Через некоторое время после выполненной студентами самостоятельной работы проводится консультативная лекция, на ней обсуждаются возникшие вопросы. Обзорные или установочные лекции обычно читают студентам, обучающимся по заочной форме. Преподаватель знакомит их с новой дисциплиной, акцентирует внимание на главных вопросах, дает указания методического характера по организации самостоятельной работы в межсессионный период. Обзорные лекции проводятся также перед междисциплинарными испытаниями, государственными

экзаменами, в этом случае преподаватель анализирует центральные проблемы дисциплины, побуждает к установлению межпредметных связей, сообщает новые научные сведения.

Самыми распространенными в высших учебных заведениях стали информационные или традиционные лекции. Причем каждая информационная лекция является тематической, т.к. на ней сообщается материал по определенной теме. Без информационных лекций невозможно обойтись при подготовке специалистов, т.к. на этих лекциях даются основы знаний, разъясняется сложный материал. Наряду с безусловными достоинствами, информационные лекции имеют ряд недостатков. На подобных лекциях преподаватель излагает материал, а студенты, к сожалению, пассивно его воспринимают, что не способствует хорошему усвоению знаний. Иногда лектор начинает диктовать текст, тем самым побуждая студентов дословно записывать все то, что говорит, это приводит к быстрому утомлению, потере интереса. Использование в вузе только информационных лекций обедняет педагогический процесс.

Активизировать студентов на лекции и тем самым исключить пассивное восприятие материала помогают проблемные лекции.

Наиболее простым вариантом проблемной лекции является лекция- беседа. На ней, наряду с сообщением готовой информации, происходит постепенное вовлечение студентов в обсуждение. Преподаватель, читая такую лекцию, может воспользоваться методом проблемного изложения. В этом случае студенты только мысленно следят за ходом рассуждений преподавателя. Можно использовать частично поисковый метод, который предполагает не только проблемное изложение материала, но и активизацию студентов, вовлечение их в процесс познания. Преподаватель задает вопросы, предлагает сделать выводы и т.п. Вопросы могут быть направлены на выяснение степени осведомленности студентов по рассматриваемой теме, готовности их к восприятию материала. Обычно с вопросами преподаватель обращается ко всей аудитории. Чтобы не тратить на это много времени на лекции, ответы даются с места. Преподаватель также может адресовать вопрос конкретному студенту для выяснения его мнения по обсуждаемой проблеме. Для экономии лекционного времени вопросы формулируются так, чтобы можно было дать однозначные ответы. Нужно следить, чтобы задаваемые вопросы не остались без внимания, т.е. чтобы они не превратились в риторические. Таким образом, на лекции-беседе осуществляется обратная связь, студенты активно работают, а у преподавателей нет искушения диктовать материал.

В качестве варианта проблемной лекции можно рассматривать лекцию-дискуссию. Отличительная особенность такой лекции – побуждение студентов к свободным высказываниям собственных мнений по обсуждаемым вопросам. При этом преподаватель выясняет их позицию, может скорректировать ошибочные взгляды. Для проведения лекции-дискуссии нужно разработать систему постепенно усложняющихся учебных проблем, которые студенты не в состоянии самостоятельно решить из-за недостатка знаний, но в сотрудничестве с педагогом проблемы успешно решаются. Следовательно, при разработке учебных проблем преподаватель должен руководствоваться психологическим положением о «зоне ближайшего развития», разработанным Л. С. Выготским. Получается, что студенты как бы самостоятельно открывают для себя новое знание, и, естественно, эти знания будут более прочными. Активность студентов возрастает при условии обсуждения актуальных проблем, имеющих практическую направленность.

В дискуссии могут принимать участие два преподавателя, в этом случае речь идет о таком виде, как лекция вдвоем. На ней в ходе диалога двух преподавателей дается пример решения проблемы, моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических вопросов двумя специалистами, например представителями разных научных школ, смежных наук, научным работником и специалистом-практиком. Лекция вдвоем дает возможность продемонстрировать культуру дискуссии, пример совместного решения проблемы учеными, практиками. Преподаватели, участвующие в подобной лекции, должны обладать интеллектуальной и личностной совместимостью, способностью импровизации.

К обсуждению вопросов преподаватели обязательно должны привлекать студентов.

При проведении лекции вдвоем встречаются организационные трудности, связанные с планированием нагрузки, т.к. она обычно планируется одному преподавателю. В практике лекции вдвоем часто читают студентам, обучающимся на направлении «Архитектура», их следует шире внедрять в учебный процесс и на других направлениях.

На проблемных лекциях преподаватель и студенты вступают во взаимодействие и общение. Хотя, с формальной точки зрения, лекция представляет собой монолог преподавателя. Но это ошибочное мнение, лекция – это, прежде всего, своеобразный диалог, предполагающий обратную связь со слушателями. Студенты должны стать партнерами преподавателя по совместной учебной деятельности. Диалог не следует понимать, как прямой обмен репликами между слушателями и лектором. Внешне лекция сохраняет все видимые признаки монологической речи. Но лектора волнует, что же из сказанного им воспринято слушателями, что ими не совсем понято, как оценивается сказанное. Ответы на подобные вопросы лектор получает в процессе обратной связи. Вполне допустимо и даже желательно для проблемной лекции наличие внутреннего диалога, в ходе которого студенты ставят для себя вопросы, мысленно отвечают на них, при затруднении с ответом фиксируют вопросы в конспекте для последующего выяснения во время самостоятельной работы, на консультациях с преподавателем, при обсуждении с однокурсниками.

Одной из проблем вузовского преподавания является недостаточная активность студентов на лекциях, порой педагоги сетуют, что вопросов на лекции не возникает. Развитию активности, инициативности студентов будет способствовать использование лекции–пресс-конференции. Форма проведения такой лекции близка к форме проведения обычной пресс- конференции. Преподаватель называет тему лекции и предлагает студентам в письменном виде задать интересующие вопросы. На эту работу отводится примерно 2 – 3 минуты. Необходимость сформулировать вопрос активизирует мыслительную деятельность. Затем преподаватель оперативно знакомится с вопросами студентов и в ходе лекции отвечает на них. Ожидание ответа на свой вопрос способствует концентрации внимания. Следует предупредить, что лекция–пресс-конференция читается как связный текст, в процессе которого освещаются заданные студентами вопросы. В заключительной части лекции–пресс-конференции преподаватель обязательно оценивает вопросы студентов с точки зрения знаний, интересов, оригинальности.

### **Практические занятия в учебном процессе вуза**

Семинарские занятия так же, как и лекции проводились в Древней Греции. С XVII века эта форма обучения стала широко использоваться в университетах Западной Европы, а с середины XIX века – в российских университетах. Необходимость включения в учебный процесс практических занятий была вызвана накоплением научно-технических знаний и возрастанием в связи с этим потребности в дополнении теории практическими умениями и навыками. В настоящее время практические занятия имеют огромное значение в профессиональной подготовке, в том числе инженеров, архитекторов и др. На практических занятиях происходит закрепление, углубление, систематизация знаний, полученных на лекциях и во время самостоятельной работы. Студенты под руководством преподавателя учатся применять их при решении конкретных задач, что способствует выработке умений и навыков. При этом преподаватель имеет возможность систематически осуществлять текущий контроль уровня усвоения знаний, формирования умений и навыков. Следовательно, на практических занятиях в полной мере реализуется образовательная функция обучения.

Практические занятия имеют развивающее и воспитательное значение, связанное с профессиональным и личностным становлением будущих специалистов. На практических занятиях у студентов развивается профессиональное мышление и речь, происходит формирование познавательной мотивации, активности, творческих способностей, воспитывается ответственность, дисциплинированность.

Существенным достоинством практических занятий является возможность учитывать и развивать индивидуальные особенности студентов. Так, например, некоторые студенты испытывают трудности во время выступлений перед аудиторией. Активная работа на практических занятиях позволяет сформировать коммуникативные умения.

На практических занятиях создаются условия для установления более тесных межличностных отношений между преподавателями и студентами, что приводит к устранению формализма в учебно-воспитательном процессе и создает благоприятный эмоционально положительный фон.

Таким образом, в профессиональной подготовке нужно максимально реализовать возможности практических занятий.

Выделяют различные виды практических занятий: упражнения, семинарские занятия, лабораторные работы.

Упражнения – это вид практических занятий тренировочного характера, тесно связанный с лекционным материалом и часто служащий иллюстрацией к нему. Упражнения довольно часто используются на младших курсах, когда студенты только постигают основы профессиональных знаний, у них происходит постепенное формирование умений, навыков, в связи с этим в учебном процессе еще много элементов тренировочного характера. Без упражнений невозможно обойтись при изучении математических, технических дисциплин. Студенты, выполняя упражнения, осваивают способы решения задач, учатся осуществлять расчеты, пользоваться справочной литературой, овладевают профессиональной, научной терминологией.

Не менее важным видом практических занятий являются семинары. На семинарах организуются групповые обсуждения научных или учебных проблем.

### **Организация самостоятельной работы студентов**

В настоящее время большое значение приобретает организация самостоятельной работы студентов. Современное производство требует энергичных людей, имеющих профессиональную компетентность, проявляющих инициативность, творчество. Для этого еще в студенческие годы молодые люди должны овладеть навыками самостоятельной работы. В последующей трудовой деятельности эти навыки помогут систематически заниматься самообразованием. Если студент не приучен к самостоятельной работе, то самообразование дается ему с трудом или он вообще к нему не приступает. Следовательно, одной из важнейших задач образования является формирование у студентов сознательного отношения к овладению теоретическими и практическими знаниями, привычки к интеллектуальному труду. Важно, чтобы студенты не просто приобрели знания, но и овладевали способами их добывания, т.е. необходимо научить их учиться, исключив при этом бездумное, механическое заучивание материала. Только самостоятельная работа обеспечивает наиболее полное слияние знаний, умений, навыков, направленности личности. Она предполагает разнообразные формы деятельности обучаемых, обеспечивает наиболее высокий уровень усвоения знаний, формирования умений, навыков, способствует активизации мыслительной, креативной деятельности студентов. Она является основой будущего самообразования специалиста, формирует соответствующие мотивы, что способствует реализации современной образовательной парадигмы, в основе которой выдвинуто положение о том, что обучение продолжается непрерывно в течение всей жизни.

Самостоятельная работа оказывает влияние на формирование у студентов различных личностных качеств, таких как аккуратность, трудолюбие, самокритичность, организованность, дисциплинированность, ответственность и др. Поскольку во время самостоятельной работы студент постоянно преодолевает препятствия различной степени трудности, то она помогает развивать волевые качества – целеустремленность, решительность, настойчивость и упорство, инициативность и самостоятельность. У него появляется волевая саморегуляция, например настойчивость в достижении поставленной цели, готовность к длительному, неутомимому поиску решения проблемы и т.п.

Во время самостоятельной работы студент поставлен в положение организатора своей учебной работы. У него формируется познавательная мотивация, появляется потребность в достижении, успехе, он учится планировать свою работу, контролировать ход ее выполнения, в большей или меньшей степени проявляет творчество, у него развивается самооценка, самоконтроль.

В результате систематического участия в самостоятельной работе у студентов появляется положительное эмоциональное отношение к учебе. Показателями сформированности такого отношения является критичность мышления, наличие собственного мнения, умение аргументировано вести дискуссию, обосновывать свою позицию, ставить вопросы, появляется потребность в самообразовании. У студентов формируется готовность использовать полученные теоретические знания в повседневной профессиональной деятельности.

Таким образом, самостоятельная работа оказывает большое влияние на появление сознательного отношения студентов к овладению знаниями, желание заниматься напряженным интеллектуальным трудом, она также в полной мере способствует всестороннему развитию личности студента в процессе учебной деятельности и формированию самой учебной деятельности. Как известно, значение самостоятельной работы в том, что в пределах аудиторных занятий нельзя усвоить объем знаний, необходимых современному конкурентоспособному специалисту, однако некоторые студенты уделяют недостаточно внимания организации самостоятельной работы, поэтому эта проблема является актуальной в вузовском преподавании.

Самостоятельная работа – это планируемая учебная, учебно- исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она может быть аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа выполняется на лекциях, практических занятиях, в период прохождения разных видов практик, т.е. непосредственно под руководством преподавателя. Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает последующую работу студентов с материалами лекций, подготовку к практическим занятиям, зачетам, экзаменам, выполнение различных письменных работ. Эта работа организуется в произвольном режиме времени в удобные часы, чаще всего вне учебной аудитории, например дома, в читальном зале, в лаборатории, на предприятии.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Значение лекций в учебном процессе вуза.
2. Достоинства и недостатки различных видов лекций.
3. Подготовка преподавателя к лекции и её чтение.
4. Значение практических занятий.
5. Понятие о самостоятельной работе студентов.

**Задание 1.** Проанализируйте, какие виды лекций используются в учебном процессе, соответствуют ли читаемые лекции выдвинутым требованиям.

**Задание 2.** Проанализируйте, как проводятся практические занятия.

**Задание 3.** Напишите конспект проведения лекции или практического занятия по конкретной дисциплине.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Милорадова, Н. Г. Психология и педагогика : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Милорадова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08986-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452094>
2. Милорадова, Н. Г. Психология : учебное пособие для вузов / Н. Г. Милорадова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 225 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04572-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453351>
3. Симонов, В. П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров : учеб. пособие / В.П. Симонов. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://new.znaniium.com>]. - ISBN 978-5-9558-0336-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/982777>

### Дополнительная литература

1. Слостенин, Виталий Александрович. Психология и педагогика : учебное пособие для студентов вузов непедагогического профиля / Слостенин, Виталий Александрович, Каширин, Владимир Петрович. - М. : Академия, 2010. - 480 с. - ISBN 978-5-7695-6707-0 : 380-00.
2. Бордовская, Нина Валентиновна. Психология и педагогика : учебник для студентов высших учебных заведений / Бордовская, Нина Валентиновна, Розум, Сергей Иванович. - СПб. : Питер, 2014. - 624 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-496-00787-0: 420-00.
3. Столяренко, Людмила Дмитриевна. Психология и педагогика : учебник / Столяренко, Людмила Дмитриевна, Самыгин, Сергей Иванович, Столяренко, Владимир Евгеньевич. - 4-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 636 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-21846-4 : 387-00.
4. Высоков, И. Е. Психология познания : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Е. Высоков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3528-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466883>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

КАФЕДРА БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКИ И  
ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

### **Информационные технологии в науке и образовании**

методические указания для лабораторных занятий обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»

УДК 681.142.37  
ББК 32.81

Составители:

Зав. кафедрой бизнес-информатики и прикладной математики, д.э.н., профессор  
Шашкова И.Г.

Методические указания рассмотрены и утверждены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

Методические указания содержат задания для лабораторных занятий и методические указания по их выполнению.

## Содержание

Введение	4
Лабораторная работа 1. Использование текстовых процессоров в научных исследованиях и педагогической деятельности.	11
Лабораторная работа 2. Использование табличных процессоров в научных исследованиях и педагогической деятельности.	14
Лабораторная работа 3. Разработка презентаций для научных исследований и педагогической деятельности.	17
Лабораторная работа 4. Использование справочно-правовых систем в ходе научных исследований и педагогической деятельности	19
Лабораторная работа 5. Интернет как инструмент для современных научных исследований и педагогической деятельности	26
Лабораторная работа 6. Интерфейс, назначение и возможности специализированных пакетов для решения задач по направлениям подготовки обучающихся	28
Литература	30

## Введение

Стремительно развивающийся процесс информатизации всех сфер жизни общества делает возможным поднять на новый уровень организацию и качество исследовательской и преподавательской работы.

Для проведения обзора состояния рассматриваемой проблемы молодой ученый (преподаватель) обычно идет в библиотеку и там проводит поиск литературы по интересующему вопросу. Зачастую найти статьи (а тем более, материалы конференций) по требуемой тематике в фондах крупных библиотек работа не простая, трудоемкая и не всегда дающая желаемый результат.

Изучение имеющейся литературы даёт возможность узнать, какие стороны проблемы уже достаточно изучены, по каким ведутся научные дискуссии, что устарело, а какие вопросы ещё не исследованы. На данном этапе существует несколько возможностей использования информационных технологий:

1. Для поиска литературы:

а) в электронном каталоге реальной библиотеки ВУЗа, а также заказ литературы через внутреннюю сеть библиотек;

б) в Internet с применением браузеров типа Internet Explorer, Mozilla Firefox и др., различных поисковых машин (Yandex.ru, Rambler.ru, Mail.ru, Aport.ru, Google.ru, Metabot.ru, Search.com, Yahoo.com, Lycos.com и т.д.).

На сегодняшний день через Internet из русскоязычных ресурсов доступны электронные версии многих российских газет и журналов, базы рефератов, диссертаций, курсовых и дипломных работ, энциклопедии, электронные толковые словари, виртуальные учебники, информация о некоторых важных событиях и мероприятиях в сфере науки и образования. Интерес представляют собой электронные библиотеки, как например Российская Государственная Библиотека [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru), Электронная Библиотека Института Философии РАН [www.philosophy.ru/library](http://www.philosophy.ru/library), Научная Электронная Библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), а также системы поиска книг в электронных библиотеках [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru),

www.sigla.ru. Internet предоставляет также возможность для общения и обмена мнениями среди исследователей на форумах, как, например, на Молодёжном Научном Форуме [www.mno.ru/forum](http://www.mno.ru/forum), также [www.scientific.ru](http://www.scientific.ru).

## 2. Для работы с литературой в ходе:

- составления библиографии — составления перечня источников, отобранных для работы в связи с исследуемой проблемой;
- реферирования — сжатого изложения основного содержания работы;
- конспектирования — ведения более детальных записей, основу которых составляют выделение главных идей и положений работы;
- аннотирования — краткой записи общего содержания книг или статей;
- цитирования — дословной записи выражений, фактических или цифровых данных, содержащихся в литературном источнике.

С помощью текстового редактора MS Word можно автоматизировать все вышеперечисленные операции.

3. Для автоматического перевода текстов с помощью программ-переводчиков (PROMT XT) с использованием электронных словарей (Abby Lingvo 7.0.)

## 4. Хранения и накопления информации.

Исследователь может хранить и обрабатывать большие массивы информации с помощью CD-, DVD – дисков, внешних накопителей на магнитных дисках, Flash-дисков.

## 5. Для планирования процесса исследования.

Система управления Microsoft Outlook позволяет хранить и вовремя предоставлять информацию о сроках проведения того или иного мероприятия, конференции, встречи или деловой переписки, имеющей отношение к исследованию.

## 6. Общения с ведущими специалистами.

Желательно списаться с ведущими специалистами в интересующей области, узнать об их новых достижениях. Для этого необходимо ознакомиться с их публикациями, знать место работы и адрес для переписки. Используемые

на данном этапе информационные технологии: глобальная сеть Интернет, почтовые клиенты (The Bat!), электронная почта, поисковые системы Интернет.

Следующий этап в ходе научного исследования — стадия теоретического осмысливания фактов- включает:

- выбор методологии — исходной концепции, опорных теоретических идей, положений;
- построение гипотезы исследования;
- выбор методов исследования и разработка методики исследования.

Третий этап — опытно-экспериментальная работа включает:

- построение гипотезы исследования — теоретической конструкции, истинность которой предстоит доказать;
- организация и проведение констатирующего эксперимента;
- организация и проведение уточняющего эксперимента;
- проверка гипотезы исследования;
- организация и проведение формирующего (контрольного) эксперимента;
- окончательная проверка гипотезы исследования;
- формулировка выводов исследования.

На этом этапе исследования применяются:

- эмпирические методы: эксперимент; наблюдение; самонаблюдение; беседа; интервью;
- социологические методы: анкетирование, социометрия, тестирование, экспертные оценки;
- математические методы: регистрация, ранжирование, шкалирование, индексирование, моделирование, диагностика, прогнозирование.

На завершающей стадии организуется консилиум; изучение, обобщение и распространение массового и передового опыта.

Информационные технологии применяются на данном этапе исследовательской работы для фиксации информации о предмете и для обработки полученной информации.

Фиксация данных исследования на его опытно-экспериментальной стадии осуществляется как правило в форме рабочего дневника исследователя, протоколов наблюдений, фотографий, кино- и видеодокументов, фонограмм (записей бесед, интервью и т.д.). Благодаря развитию мультимедийных технологий компьютер может осуществлять сегодня сбор и хранение не только текстовой, но и графической и звуковой информации об исследованиях. Для этого применяются цифровые фото- и видеокамеры, микрофоны, а также соответствующие программные средства для обработки и воспроизведения графики и звука:

- универсальный проигрыватель (Microsoft Media Player);
- аудиопроигрыватели (WinAmp, Apollo);
- видеопроигрыватели (WinDVD, zplayer);
- программы для просмотра изображений (ACD See, PhotoShop, CorelDraw,);
- программа для создания схем, чертежей, графиков (Visio) и др.

Кроме фиксации текстовой, звуковой и графической информации сегодня возможно применение компьютер в процессе сбора эмпирических данных. Чаще всего его используют при проведении анкетирования и тестирования. Сегодня стала доступной технология компьютерного и Internet- анкетирования. Она позволяет значительно повысить уровень исследований, охватить большее число респондентов одного или нескольких учреждения образования в одном или разных районах, а так же снизить трудовые затраты по обработке данных. Один из возможных вариантов оформления анкеты или теста это - формат HTML. Пользователь получает доступ к информации, заложенной в форме анкеты, привычным для него способом, используя знакомый браузер (например, Internet Explorer). Сама анкета или тест может размещаться как в Интернете, так и на сервере в школьном компьютерном классе или на отдельном компьютере.

Затем для передачи результатов анкетирования или тестирования программа производит активизацию почтовой программы, установленной на

компьютере по умолчанию. Автоматически формируется письмо, на электронный адрес лица, заинтересованного в получении результатов анкеты. Программа автоматически формирует текстовый файл, содержащий в специальном формате результат заполнения анкеты, и в случае активного подключения к Internet происходит соединение и немедленная отправка данных на электронный почтовый адрес.

Для обработки количественных данных полученных в ходе анкетирования, тестирования, ранжирования, регистрации, социометрии, интервью, беседы, наблюдений и эксперимента часто применяются математические методы исследования с использованием статистических пакетов прикладных программ (Statistica, Stadia, SPSS, SyStat).

Необходимо также отметить возможность использования для статистической обработки данных табличного редактора Microsoft Excel. Данный редактор позволяет заносить данные исследования в электронные таблицы, создавать формулы, сортировать, фильтровать, группировать данные, проводить быстрые вычисления на листе таблицы, используя «Мастер функций». С табличными данными также можно проводить статистические операции, если к Microsoft Excel подключён пакет анализа данных.

Табличный редактор Microsoft Excel с помощью встроенного мастера диаграмм также даёт возможность построить на основании результатов статистической обработки данных различные графики и гистограммы, которые можно впоследствии использовать на других этапах исследования.

Таким образом, на этапе сбора и обработки данных исследования компьютер сегодня можно считать незаменимым. Он в значительной мере облегчает работу исследователя по регистрации, сортировке, хранению и переработке больших объёмов информации, полученных в ходе эксперимента, наблюдения, бесед, интервью, анкетирования и других методов исследовательской работы. Это позволяет исследователю сэкономить время, избежать ошибок при расчётах и сделать объективные и достоверные выводы из экспериментальной части работы.

Четвертый этап — анализ и оформление результатов исследования включает:

- обоснование заключительных выводов и практических рекомендаций;
- научный доклад, статьи, учебно-методические пособия, монографии, книги;
- плакаты, диафильмы, кинофильмы, презентации по теме исследования.

На этапе оформления результатов исследования в виде диссертации, для подготовки научных докладов, статей, учебно-методических пособий, монографий, книг, плакатов по теме исследования также активно должны быть использованы информационные технологии. При этом могут использоваться уже упоминавшиеся ранее текстовый редактор Microsoft Word и табличный редактор Microsoft Excel. Для обработки графических изображений и изготовления плакатов подойдут программы типа Microsoft PhotoShop, Corel PHOTO-PAINT, Visio и др.

Пятый этап — пропаганда и внедрение результатов исследования включает:

- выступления на кафедрах, советах, семинарах, научно-практических конференциях, симпозиумах и т.д.;
- публикации в средствах массовой информации
- публикации в Интернет.

Для выступления на кафедрах, советах, семинарах, научно-практических конференциях, симпозиумах информационные технологии можно применить в качестве средства презентации графической и текстовой информации, иллюстрирующей доклад. В этом случае можно использовать программу для создания презентаций и деловой графики Microsoft Power Point. Непосредственно демонстрация материала осуществляется с помощью мультимедийного проектора или крупногабаритного ЖК- или ЭЛТ- монитора. С помощью программы Microsoft Publisher возможно подготовить и напечатать раздаточный и иллюстративный материал для участников конференции: брошюры, бюллетени, информационные листки и т.д.

Кроме того, сегодня существует возможность публиковать статьи и монографии в Internet с помощью пакетов Front Page, Flash MX, Dream Weaver для создания Web-страниц. Публикация в Internet является на сегодняшний день самым быстрым способом донести новейшую информацию о ходе и результатах педагогического исследования заинтересованным лицам.

Информационные технологии также могут оказать помощь в создании по результатам исследования учебных фильмов, передач, роликов социальной рекламы для телевидения, обучающих компьютерных программ, игр, интерактивных путешествий, энциклопедий и т.д.

Подводя итог, можно сказать, что организация и проведение ни одного современного исследования (занятия) не может обойтись сегодня без применения информационных технологий. Очевидно, что в будущем, с расширением возможностей компьютера по переработке информации и разработкой искусственного интеллекта, а также нового программного обеспечения, компьютер станет не просто многофункциональным инструментом исследования, но и активным участником теоретической и экспериментальной работы. Возможно, он будет способен формализовать и описать явления, считавшиеся ранее недоступными для математической обработки и анализа; будет самостоятельно высказывать гипотезы, делать прогнозы и вносить предложения по ходу исследования.

## **Лабораторная работа №1.**

**Тема: Использование текстовых процессоров в научных исследованиях и педагогической деятельности.**

**Цель работы:** Повторить основные возможности MS Word и расширить представления о его функциональных возможностях. Научиться работать со сложными документами.

### **Задание для самостоятельной подготовки**

1. Изучить порядок создания документов слияния в текстовом процессоре Microsoft Word 2007.
2. Изучить работу с электронными формами в текстовом процессоре Microsoft Word 2007.
3. Изучить средства программы Microsoft Word 2007 для обработки больших документов – сноски, закладки, оглавление, алфавитный (предметный) указатель, перекрестные ссылки
4. Изучить дополнительные возможности Microsoft Word 2007 пользователям, которые связаны между собой локальной сетью и совместно работают с документами (сохранение версий документа, просмотр исправлений в тексте, добавление примечаний, добавление информации о свойствах документа, защита документа, отправка документа по маршруту).

### **Задание к работе**

Требуется:

Создать сложный документ по теме исследования или педагогической деятельности, который демонстрирует Ваше умение использовать функции слияния документов, средства создания форм и инструменты коллективной работы с документами.

## Контрольные вопросы

1. Что такое слияние документов?
2. Перечислите этапы процесса слияния документа?
3. Что называют источником данных? Приемником?
4. Какие инструменты слияния предусмотрены в Microsoft Word 2007?
5. Опишите порядок создания документов слияния.
6. Как осуществляется сортировка записей в источнике данных?
7. Как осуществляется сортировка списков, таблиц и абзацев?
8. Как просмотреть документ слияния?
9. Как используется метод слияния для формирования наклеек различного вида и заполнения адреса на конвертах?
10. Для чего необходимы электронные формы?
11. Каким образом осуществляется создание форм в текстовом процессоре Microsoft Word 2007?
12. Какие типы полей можно создать в помощью кнопок панели инструментов «Формы»?
13. Какие элементы управления можно разместить на форме в текстовом процессоре Microsoft Word 2007?
14. Как добавить поле в форму?
15. Как защитить разработанную форму в текстовом процессоре Microsoft Word 2007?
16. Какие средства Microsoft Word 2007 облегчают использование документа и помогают читателю находить нужную информацию?
17. Что такое обычные сноски? Концевые сноски? Каким образом их можно добавить в документ средствами Microsoft Word 2007?
18. Как осуществляется редактирование, удаление сносок в Microsoft Word 2007?
19. Для чего необходимы закладки? Каким образом осуществляется вставка, просмотр, удаление закладок в Microsoft Word 2007?

20. Как вставить перекрестную ссылку в документе средствами Microsoft Word 2007?
21. Как составить предметный указатель средствами Microsoft Word 2007?
22. Как составить оглавление средствами Microsoft Word 2007?
23. Какие дополнительные возможности Microsoft Word 2007 предоставляет пользователям, которые связаны между собой локальной сетью и совместно работают с документами?
24. Как создать главный документ средствами Microsoft Word 2007?
25. Как осуществляется сохранение версий документа средствами Microsoft Word 2007?
26. Как получить наглядное и полное представление об изменениях, внесенных в текст документа средствами Microsoft Word 2007?
27. Каким образом осуществляется работа с примечаниями в текстовом процессоре Microsoft Word 2007?
28. Как добавить информацию о свойствах документа в текстовом процессоре Microsoft Word 2007?
29. Как в текстовом процессоре Microsoft Word 2007 осуществляется защита документа?
30. Как установить защиту документа с помощью пароля?
31. Как установить защиту документа, предназначенного для просмотра?
32. Для чего программа Microsoft Word 2007 позволяет задать маршрут документа?
33. Как отправить документ по маршруту?

## **Лабораторная работа №2.**

**Тема: Использование табличных процессоров в научных исследованиях и педагогической деятельности.**

**Цель работы:** Повторить основные возможности MS Excel и расширить представления о его функциональных возможностях. Научиться работать со встроенными функциями, шаблонами, управлять данными, анализировать данные, проверять формулы, связывать данные на нескольких рабочих листах, отслеживать изменения в совместно используемых рабочих книгах.

### **Задание для самостоятельной подготовки**

1. Изучить порядок работы со встроенными функциями в табличном процессоре Microsoft Excel 2007.
2. Изучить способы управления данными в Microsoft Excel 2007.
3. Изучить способы анализа данных в Microsoft Excel 2007.
4. Изучить порядок поиска ошибок средствами Microsoft Excel 2007.
5. Изучить порядок работы с шаблонами в Microsoft Excel 2007.
6. Изучить методику связывания данных на нескольких рабочих листах Microsoft Excel 2007.
7. Изучить инструментарий Microsoft Excel 2007 для совместной работы нескольких пользователей с одной рабочей книгой.

### **Задание к работе**

Требуется:

1. Создать сложный документ по теме исследования или педагогической деятельности, который демонстрирует Ваше умение применять различные встроенные функции, сортировать, фильтровать и анализировать данные, создавать сводные таблицы, искать ошибки с помощью средств поиска и

исправления ошибок, создавать и применять шаблоны, связывать рабочие листы и создавать ссылки на другие рабочие книги, отслеживать изменения в совместно используемых рабочих книгах.

2. Вставьте подходящий по смыслу фрагмент документа, разработанного в Microsoft Excel 2007, в файл, созданный в первой работе.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие встроенные функции предоставляет для работы Microsoft Excel 2007?
2. Опишите порядок работы со встроенными функциями.
3. Какие статистические функции предоставляет Microsoft Excel 2007?
4. Как можно управлять данными? Какие средства для управления данными имеются в Microsoft Excel 2007?
5. Опишите порядок сортировки данных в Microsoft Excel 2007.
6. Как осуществляется фильтрация данных в Microsoft Excel 2007?
7. Какие типы фильтров и для чего применяются в Microsoft Excel 2007?
8. Для чего необходима функция вычисления промежуточных итогов? Опишите порядок вычисления промежуточных итогов в Microsoft Excel 2007?
9. Каким образом можно проводить анализ данных в Microsoft Excel 2007?
10. Опишите порядок работы с формой данных в Microsoft Excel 2007.
11. Что такое сводная таблица в Microsoft Excel 2007? Опишите порядок работы с ней.
12. Какие типы ошибок допускают пользователи при работе с Microsoft Excel 2007?
13. Какие стандартные коды ошибок может выдать Microsoft Excel 2007 в ячейках при обнаружении конфликтов?
14. Что называется циклической ссылкой? Как ее устранить?

15. Каким образом в Microsoft Excel 2007 осуществляется проверка вводимых значений?
16. Что такое шаблон? Как осуществляется работа с шаблонами в Microsoft Excel 2007?
17. Для чего используются связи в Microsoft Excel 2007? Как они устанавливаются, обновляются?
18. Как инструменты для совместной работы нескольких пользователей предоставляет Microsoft Excel 2007?
19. Для чего необходим журнал изменений? Каким образом осуществляется с ним работа в Microsoft Excel 2007?

## **Лабораторная работа №3.**

**Тема: Разработка презентаций для научных исследований и педагогической деятельности.**

**Цель работы:** научиться применять средства мультимедиа для научных и педагогических целей

### **Задание для самостоятельной подготовки**

1. Повторить возможности приложения Microsoft PowerPoint 2007.
2. Изучить возможности совместной работы Microsoft Word 2007, Microsoft Excel 2007, Microsoft PowerPoint 2007.

### **Задание к работе**

Требуется:

1. Создать презентацию по теме исследования, которая демонстрирует Ваше умение применять все возможные инструменты Microsoft PowerPoint 2007.
2. Разработать учебно-методический материал, включающий теоретическую часть, практику, контроль) по выбранной Вами дисциплине с учетом направления подготовки обучения с использованием Microsoft PowerPoint 2007, Microsoft Word 2007, Microsoft Excel 2007.

### **Контрольные вопросы**

1. Опишите интерфейс программы Microsoft PowerPoint 2007.
2. Опишите способы создания и инструменты редактирования презентации в Microsoft PowerPoint 2007.
3. Как организовать показ презентации в Microsoft PowerPoint 2007?

4. Как осуществляется печать презентации в Microsoft PowerPoint 2007?
5. Каким образом осуществляется совместная работа приложений из пакета MS Office&

## Лабораторная работа № 4

### Тема: Использование справочно-правовых систем в ходе научных исследований и педагогической деятельности

**Цель работы:** научиться работать с информацией, используя справочно-правовые системы

#### Задание для самоподготовки

1. Изучить назначение, историю развития справочно-правовых систем
2. Изучить сайт компании КонсультантПлюс.
3. Ознакомиться с возможностями «Быстрого поиска» для решения поставленной задачи в системе КонсультантПлюс.
4. Изучить возможности раздела «Карточка поиска» для нахождения документов по различным реквизитам в системе КонсультантПлюс.
5. Изучить инструмент «Правовой навигатор» для поиска всех документов по конкретной проблеме в системе КонсультантПлюс.
6. Изучить все встроенные инструменты работы с документами в системе Консультант Плюс.
7. Научиться сохранять найденные документы, используя возможности системы Консультант Плюс.
8. Научиться осуществлять поиск справочной информации, а также последних изменений в законодательстве в системе КонсультантПлюс.
9. Изучить сайт компании Гарант  
Ознакомиться с интерфейсом системы ГАРАНТ Платформа F1 ЭКСПЕРТ и возможностями «Базового поиска» для решения поставленной задачи.
10. Изучить возможности инструмента «Поиск по реквизитам» для нахождения документов по различным реквизитам в системе Гарант.

11. Изучить инструмент «Поиск по ситуации» для поиска всех документов по конкретной проблеме в системе Гарант.
12. Изучить инструмент «Поиск по источнику опубликования» для поиска документов по конкретной проблеме в системе Гарант.
13. Изучить возможности системы Гарант для поиска часто используемых документов.
14. Изучить возможности системы Гарант для поиска редакций документов.
15. Изучить инструмент «Прайм» для получения и работы с актуальной информацией об изменениях в законодательстве в системе Гарант.
16. Изучить инструмент системы Гарант для поиска справочной информации (формы отчетности, ставки налогов, курсы валют и другие бизнес – справки).
17. Изучить возможности построения всех связей текущего документа с другими материалами системы Гарант.
18. Изучить возможности создания собственных комментариев в документе в системе Гарант.
19. Изучить возможности поиска сведений о документе в системе Гарант.
20. Изучить возможности поиска по разделам правового навигатора и толковому словарю в системе Гарант.
21. Изучить возможности системы Гарант для получения индивидуальных консультаций

### **Задание к работе**

Требуется

1. Найти и сохранить нормативные документы и другую информацию, связанную с выбранным направлением подготовки обучения и темой исследования.

2. Найти и сохранить нормативные документы и другую информацию, регулирующие вопросы педагогической деятельности в высшей школе.
3. Результаты работы оформить в виде текстового файла - отчета со *Screen shot* (снимок экрана).

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите основные поисковые задачи, решаемые с помощью СПС Консультант Плюс.
2. Какие существуют правила формулирования запроса при использовании инструмента «Быстрый поиск»?
3. Дайте краткое описание разделов Единого информационного массива.
4. Опишите вид окна поиска, меню и встроенную систему помощи.
5. Опишите методику поиска документа, о котором нет точных данных.
2. Перечислите особенности выбора нескольких значений в словарях.
6. Какие существуют виды логических условий? Дайте краткую характеристику.
7. В чем состоит поиска документа с использованием нескольких «реквизитных» полей.
8. В чем состоит методика быстрого поиска документов по их содержанию? значение вкладки «Расширенный поиск»?
9. Опишите методику
10. Приведите варианты использования вкладок «Основной поиск» поля «Текст документа».
11. Опишите методику построения запроса для составления подборки документов.
12. Дайте характеристику понятия и структуры «Правового навигатора».
13. В чем состоит сущность методики поиска и выбора ключевых понятий?

14. Представьте все варианты входа в документ, полученного через «Правовой навигатор».
15. Определите особенности применения документа.
16. Где можно отразить все связи документов и провести их классификацию?
17. Каким образом можно просмотреть различные редакции документа?
18. Каким образом формируется запрос при поиске слов и понятий в документе?
19. Для чего используется оглавление?
20. Каким образом осуществляется навигация по оглавлению?
21. Опишите алгоритм создания папок СПС Консультант Плюс.
22. Опишите процедуру открытия бланков в MS Word и Ms Excel.
23. Каким образом можно удалить документ из папки?
24. Опишите алгоритм создания закладок и их групп.
25. Какая информация отражается в комментариях к закладкам?
26. Опишите все возможности использования инструмента «Закладки».
27. Какова методика использования истории запросов?
28. Каким образом осуществляется мониторинг изменений документов?
29. С помощью какой вкладки можно определить ставку рефинансирования ЦБ РФ?
30. Перечислите основные поисковые задачи, решаемые с помощью СПС ГАРАНТ Платформа F1 ЭКСПЕРТ.
31. Какие существуют правила формулирования запроса при использовании инструмента «Базовый поиск»?
32. Дайте краткое описание разделов информационного банка системы.
33. Опишите вид окна поиска, меню и встроенную систему помощи.
34. Как обратиться к основному меню системы?
35. Опишите методику поиска документа, когда известны его различные реквизиты.
36. Опишите управляющие элементы карточки запроса поиска по реквизитам.
37. Перечислите особенности выбора нескольких значений в словарях.

38. Какие существуют виды логических условий? Дайте краткую характеристику.
39. Что относится к расширенным реквизитам?
40. Опишите методику поиска документа с использованием нескольких «реквизитных» полей.
41. Опишите методику построения запроса для составления подборки документов по конкретной проблеме.
42. Дайте характеристику элементам Карточки запроса поиска по ситуации.
43. В чем состоит сущность методики поиска и выбора ключевых понятий?
44. Как одновременно ознакомиться с текстами, аннотациями, справками представленных в списке документов?
45. Для чего предусмотрен поиск по источнику опубликования?
46. Как перейти к классификатору печатных изданий?
47. Нужно ли использовать контекстный фильтр при поиске по источнику опубликования?
48. Перечислите основные правила поиска по источнику опубликования.
49. Как создать подборки ссылок, нужных в Вашей работе?
50. Для чего в системе предусмотрены закладки? Как они устанавливаются?
51. Как можно обратиться к закладке? Что в этом случае отобразит система на экране?
52. Как осуществляется редактирование и удаление закладки?
53. Можно ли устанавливать закладки не только в документах? Если да, то где именно.
54. Как сохранить документы, списки и поисковые запросы?
55. Как извлечь из папок сохраненный документ, список или запрос?
56. Как осуществляется управление папками в системе Гарант?
57. Что необходимо сделать, чтобы сделать Вашу личную (т.е. папку из раздела "Мои документы") папку общедоступной?
58. Можно ли открывать доступ к личной папке, находящейся на любой глубине вложенности раздела "Мои документы"?

59. Можно ли корневую папку "Мои документы" сделать общей?
60. Можно ли изменять права доступа к папке?
61. Как показать все редакции документа? Как переключаться между ними вручную? Автоматически?
62. Для чего необходима «Машина времени»?
63. О чем сигнализирует зеленый  и красный  цвет индикатора?
64. Что надо сделать для отключения Машины времени?
65. Что представляет собой раздел «Прайм» основного меню системы?
66. Как получить аннотации к документам информационного комплекта системы?
67. Как перейти к списку аналитических новостных лент?
68. Для чего необходима постановка документа на контроль?
69. Как поставить текущий документ на контроль?
70. Можно ли поставить на контроль созданные Вами папки с документами? Если да, каким образом?
71. Как можно ознакомиться с перечнем всех документов, поставленных Вами на контроль?
72. Какие действия предусмотрены в системе для работы с документами, поставленными на контроль?
73. Как реагирует система в случае изменения любых документов, поставленных Вами на контроль?
74. Как получить информацию о таких экономических показателях как официальные курсы валют, ставки рефинансирования, ставки таможенных пошлин и др.?
75. Как быстро заполнить и распечатать необходимые формы первичной учетной документации? Бухгалтерской, налоговой и статистической отчетности.
76. Как быстро открыть кодексы Российской Федерации?
77. Какие документы называются корреспондентами и респондентами?

78. Как построить полные списки корреспондентов или респондентов текущего документа?
79. Что надо сделать, чтобы найти списки корреспондентов или респондентов только к выделенному фрагменту документа?
80. Как сопроводить текст документа собственными комментариями?
81. Как найти введенный текст комментария?
82. Как построить список всех документов, содержащих Ваши комментарии?
83. Что необходимо сделать, чтобы установить гипертекстовую ссылку на другой документ в тексте комментария?
84. Возможно ли изменение созданного комментария?
85. Как осуществляется поиск сведений о *статусе* документа, его *публикации*, *государственной регистрации* и *внесенных в него изменениях*?
86. Как просмотреть структуру документа?
87. Как просмотреть имеющиеся рисунки в документе?
88. Для чего необходим Правовой навигатор?
89. Как вызвать разделы Правового навигатора?
90. Опишите структуру Правового навигатора.
91. Как осуществляется поиск по разделам Правового навигатора?
92. Для чего предусмотрен в системе Толковый словарь?
93. Как вызвать Толковый словарь?
94. Как можно перейти к объяснению значения неизвестного Вам термина, находясь в тексте документа?
96. Для чего предусмотрена в системе Правовая поддержка онлайн?
97. Как можно воспользоваться услугой Правовая поддержка онлайн?
98. Как отправить запрос в службу Правовая поддержка онлайн?
99. Как определить, получено ли уведомление от службы?
100. Как просмотреть полученные консультации?

## **Лабораторная работа № 5**

**Тема: Интернет как инструмент для современных научных исследований и педагогической деятельности**

**Цель работы:** изучить возможности интернета для научных исследований по выбранному направлению подготовки и педагогической деятельности в высшей школе

### **Задание для самоподготовки**

1. Изучить историю развития Интернета.
2. Изучить перспективы и проблемы Интернета в России и за рубежом

### **Задание к работе**

Требуется

1. Проанализировать возможности Интернета для научных исследований.
2. Проанализировать возможности Интернета для научных исследований по выбранному направлению подготовки
3. Проанализировать возможности Интернета для научных исследований по выбранной теме исследования
4. Проанализировать возможности Интернета для педагогической деятельности в высшей школе.
5. Создать презентацию по изучаемой теме.

## Контрольные вопросы

1. .Расскажите об истории развития Интернета.
2. Охарактеризуйте перспективы и проблемы развития Интернета в России, за рубежом.
3. Какие возможности предоставляет Интернет для научных исследований?
4. Какие возможности предоставляет Интернет для научных исследований по выбранному направлению подготовки?
5. Какие возможности предоставляет Интернет для научных исследований по Вашей теме исследования?
6. Какие возможности предоставляет Интернет для педагогической работы в высшей школе?

## **Лабораторная работа № 6**

**Тема: Интерфейс, назначение и возможности специализированных пакетов для решения задач по направлениям подготовки обучающихся**

**Цель работы:** изучить рынок информационных технологий и их основные возможности для научных исследований и педагогической работы

### **Задание для самоподготовки**

1. Изучить теоретические материалы, раскрывающие сущность и особенности изучаемой предметной области
2. Рассмотреть особенности программного обеспечения для решения задач в ходе научных исследований.
3. Рассмотреть особенности программного обеспечения для решения задач педагогической деятельности в высшей школе.

### **Задание к работе**

Требуется

1. Проанализировать рынок программных продуктов автоматизации задач по выбранному направлению подготовки
2. Изучить возможности программного обеспечения для решения задач в ходе научных исследований.
3. Изучить возможности программного обеспечения для решения задач педагогической деятельности в высшей школе
4. Создать презентацию по изучаемой теме.

## Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте рынок программных продуктов автоматизации задач по выбранному направлению подготовки.
2. Дайте краткое описание функциональных возможностей программного обеспечения, используемого для решения задач в ходе научных исследований.
3. Дайте краткое описание функциональных возможностей программного обеспечения, используемого для решения задач педагогической деятельности в высшей школе.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

КАФЕДРА БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКИ И  
ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

### **Информационные технологии в науке и образовании**

методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»

Рязань 2021

УДК 681.142.37  
ББК 32.81

Составители:

Зав. кафедрой бизнес-информатики и прикладной математики, д.э.н., профессор  
Шашкова И.Г.

Методические указания рассмотрены и утверждены учебно-методической  
комиссией по направлению подготовки

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в  
сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки  
35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в  
сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

Методические указания предназначены для формирования у обучающихся  
навыков выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Информационные  
технологии в науке и образовании»

## Содержание

Введение	4
Общие рекомендации по организации самостоятельной работы	6
Порядок работы с учебно-методическими материалами при подготовке к занятиям	8

## Введение

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности обучающихся. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее СРС). В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы обучающихся над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста обучающихся, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие обучающихся в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

## **Общие рекомендации по организации самостоятельной работы**

Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем "Консультант-плюс", "Гарант", глобальной сети "Интернет";
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку к лабораторным/практическим работам;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

Методика организации самостоятельной работы обучающихся зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы обучающихся, индивидуальных качеств обучающихся и условий учебной деятельности.

В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Самостоятельная работа должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько обучающемуся.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Время, которым располагает обучающийся для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

## Порядок работы с учебно-методическими материалами при подготовке к занятиям

Для изучения данной дисциплины предусмотрены учебно-методические материалы, которые представлены в электронной библиотеке РГАТУ (рис. 1),

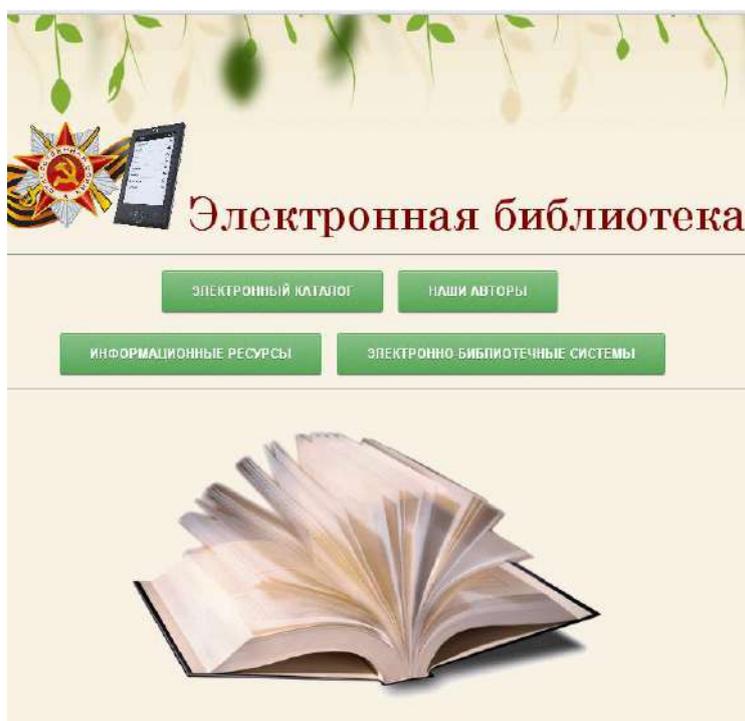


Рисунок 1. Главное окно «Электронная библиотека»

войти в которую можно через сайт РГАТУ раздел Научная библиотека, или в локальной сети РГАТУ.

Для этого войдите на <\\Fileserver\Документы> отдела аспирантуры\Методические материалы\Факультативы\Информационные технологии в науке и образовании (рис. 2)

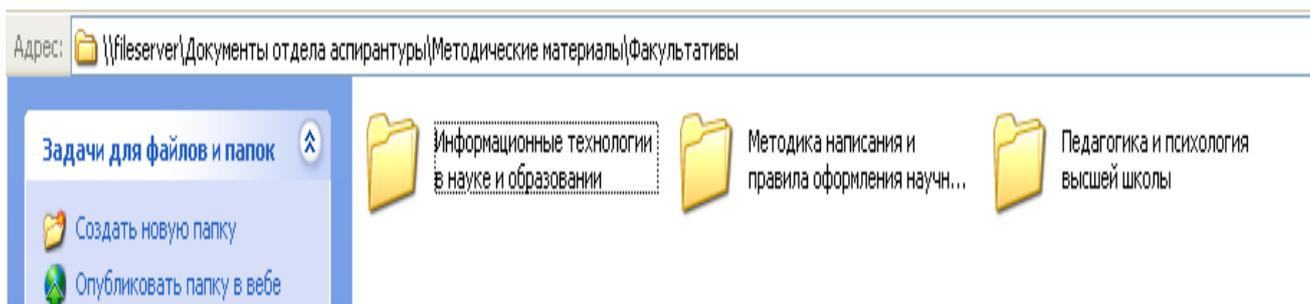


Рисунок 2. Папка, содержащая учебно-методические материалы по курсу «Информационные технологии в науке и образовании» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Структура данной папки соответствует структуре учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД) (рис. 3):

- Рабочая программа
- Лекции (тезисы лекций)
- Методические указания и задания для практических занятий и/или лабораторных работ.
- Методические разработки профессорско-преподавательского состава университета (и других разработчиков) по изучению дисциплины :
  - *материалы для аудиторной работы*: учебник (учебное пособие, учебно-методическое пособие);
  - *материалы для самостоятельной работы обучающихся*: наборы текстов домашних заданий, материалы для самоконтроля, тематика рефератов, методические рекомендации по выполнению контрольных и др.
  - *материалы для контроля знаний и профессиональных компетенций обучающихся*: фонды оценочных средств: типовые задания, тесты, критерии выставляемых оценок, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций;
- Глоссарий.

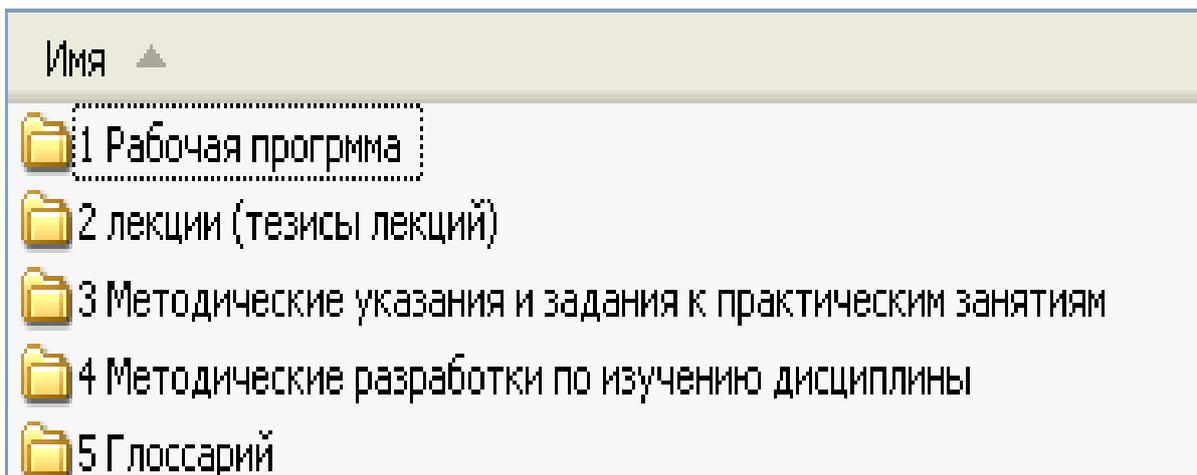


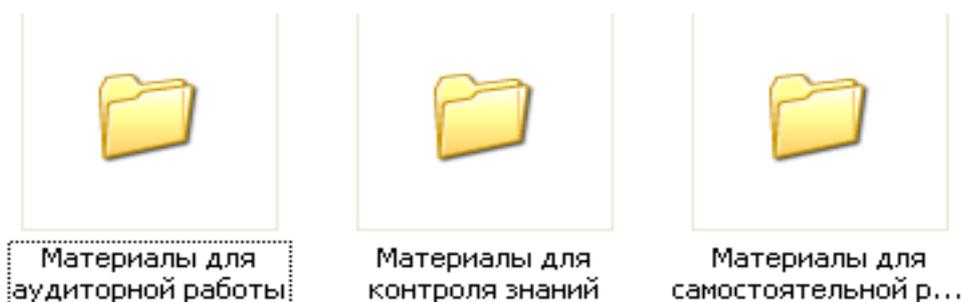
Рисунок 3. Структура учебно-методического комплекса дисциплины  
«Информационные технологии в науке и образовании»

В данной папке расположены все материалы по изучаемой дисциплине. Используя их, Вы можете подготовиться к практическим занятиям, зачету, зачету с оценкой. Особое внимание уделите самостоятельной работе. Для этого необходимо открыть папку «Методические разработки по изучению дисциплины» (рис. 4).



Рисунок 4. Папка УМКД «Методические разработки по изучению дисциплины»

В ней расположены следующие папки (рис. 5):



## Рисунок 5. Содержимое папки УМКД «Методические разработки по изучению дисциплины»

В папке «Материалы для самостоятельной работы» Вы найдете информацию для выполнения самостоятельной работы по разным темам учебной программы (для использования некоторых файлов необходимо подключиться к Интернет). Среди них видеоуроки (рис. 6), интерактивные учебные курсы (рис.7-9), пособие «Верные решения. Быстрые ответы» (рис. 10), учебно-методическое пособие для студентов вузов "КонсультантПлюс: учимся на примерах" (рис. 11), интерфейс, назначение и возможности специализированных пакетов для решения задач по направлениям подготовки обучающихся.

The screenshot displays the website interface for the GARANT system. On the left, there is a navigation menu with a red 'Главная страница' button and a blue sidebar containing links to 'Общий обучающий курс', 'Практикум для студентов', 'В помощь преподавателю: учебно-методический комплекс', and 'Видеоуроки по системе ГАРАНТ'. Below the sidebar is a search bar with the text 'Искать' and a button 'Отправить запрос'. A logo for 'ГАРАНТ-СТУДЕНТ ИНТЕРНЕТ ВЕРСИЯ' is also visible. The main content area features a breadcrumb trail: 'Ваш Гарант > Изучаем систему ГАРАНТ > Видеоуроки по системе ГАРАНТ'. The title 'Видеоуроки по системе ГАРАНТ' is prominently displayed. Below the title, two video lessons are listed: 'Видеоурок №1' with the topic 'Ищем книги из серии "Классика российского правового наследия"' and 'Видеоурок №2' with the topic 'Работаем с толковым словарем и...'. A descriptive paragraph for the second lesson states: 'На этом уроке мы научимся искать определения терминов в Толковом словаре системы ГАРАНТ, ставить закладки на документы и экспортировать тексты документов в MS-Word.'

Рисунок 6. Видеоуроки по системе «Гарант»

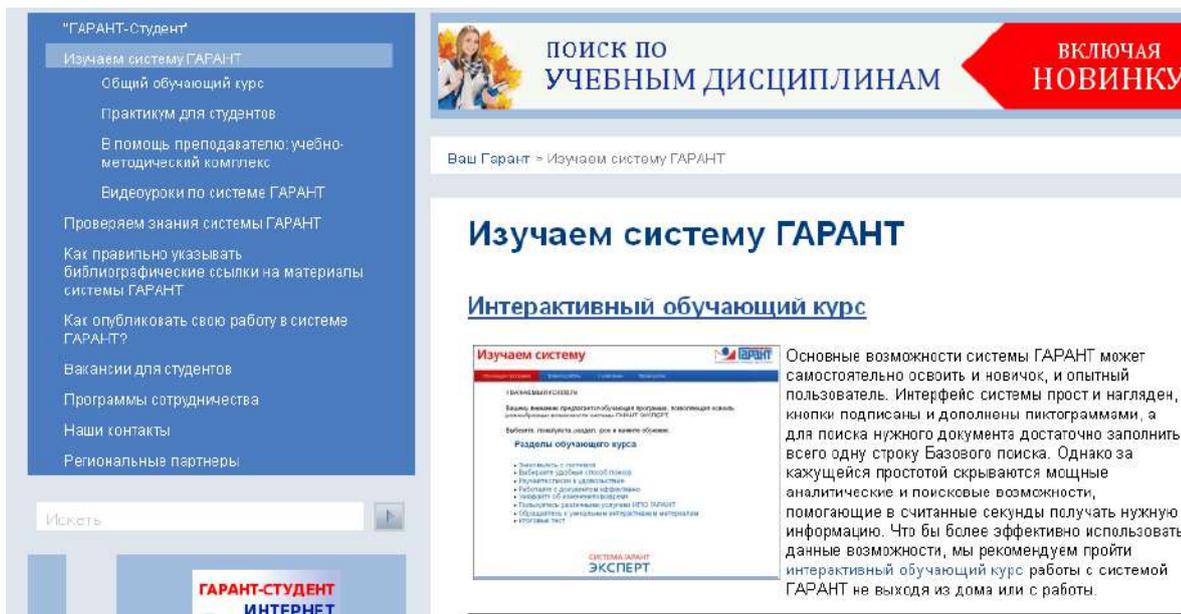


Рисунок 7. Интерактивный обучающий курс по системе «Гарант»

Программа интерактивного курса позволяет оптимально организовать обучение. Благодаря наглядной навигации Вы можете выбирать разделы или уроки, устанавливать удобную для себя продолжительность занятий, в удобное время и в любой последовательности знакомиться возможностями системы ГАРАНТ ЭКСПЕРТ.

Завершив курс обучения, можно проверить полученные знания, пройдя итоговый тест. По итогам тестирования Вы сразу увидите результат с возможностью детализации по каждому вопросу. Тестирование поможет оценить уровень Ваших знаний и подскажет, какие уроки Вам следует изучить еще раз.



Рисунок 8. Интерактивный обучающий курс по системе «КонсультантПлюс»

Руководство пользователя "КонсультантПлюс: Шаг за шагом" – практическое руководство пользователя КонсультантПлюс. Руководство состоит из шести тем, включающих разбор практических ситуаций, с которыми могут сталкиваться пользователи системы. Все ситуации рассматриваются на конкретных примерах. Примеры снабжены рисунками и комментариями. Материал предназначен как для начинающих пользователей, так и для уже

имеющих опыт работы с системой (папка для открытия



`cons_manual`

)

Введение	Быстрый старт	Основы поиска	Расширенные средства поиска	Изучение документа	Сохранение результатов	Приложения
Введение КонсультантПлюс: умнее, быстрее, надежнее						
<b>1</b>	<b>КонсультантПлюс Быстрый старт, или Давайте знакомиться</b>					
<b>2</b>	<b>Основы поиска информации в КонсультантПлюс, или С чего начать</b>	2.1 Поиск индекса за один шаг 2.2 Быстрый поиск – универсальный инструмент поиска документов в системе 2.3 Путеводитель КонсультантПлюс – быстрый способ получить ответ на вопрос 2.4 Виды Путеводителей КонсультантПлюс. Быстрый переход к списку Путеводителей				
<b>3</b>	<b>Расширенные средства поиска, или Тонкая настройка под конкретные задачи</b>	3.1 Карточка поиска – если надо использовать несколько условий поиска одновременно 3.2 Правосый навигатор – если сформулировать вопрос затруднительно. Совместная работа Быстрого поиска и Правосого навигатора 3.3 Обзор правовой информации – возможность всегда быть в курсе изменений законодательства 3.4 Сравнения информации – быстрый поиск часто используемой информации 3.5 Пресса и книги – удобный поиск материала в конкретном печатном издании				
<b>4</b>	<b>Изучение документа, или Как узнать о документе все</b>	4.1 Навигация в документе: комплекс удобных возможностей 4.2 Связи документа – возможность разобраться в деталях				
<b>5</b>	<b>Сохранение результатов работы, или Как не потерять важную информацию</b>	5.1 Дерево-список – наглядное представление результатов поиска документов 5.2 Результаты поиска – в привычном формате 5.3 Избранное – самые нужные документы всегда под рукой 5.4 История поисков – быстрое восстановление результатов предыдущей работы				
<b>6</b>	<b>Приложения</b>	Приложение 1 Информационные ресурсы КонсультантПлюс Приложение 2 Поля Карточки поиска в системе КонсультантПлюс Приложение 3 Основные поисковые задачи и инструменты для их решения Приложение 4 Представление дерево-списка найденных документов Приложение 5 Представление списка найденных документов в Быстром поиске Приложение 6 Представление текста документа в КонсультантПлюс				

Рисунок 9. Содержание интерактивного обучающего курса по системе «КонсультантПлюс»

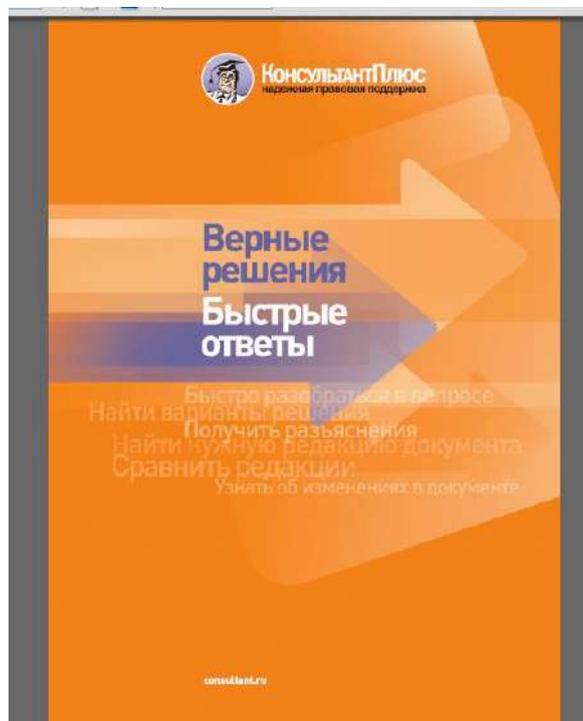


Рисунок 10. Титульный лист пособия "Верные решения. Быстрые ответы":

Пособие "Верные решения. «Быстрые ответы» представляет собой компактный материал, построенный на простых примерах с четкими инструкциями и иллюстрациями, с описанием оптимальных способов поиска документа в различных ситуациях. Пособие поможет быстрее освоить приемы работы с системой КонсультантПлюс (файл для открытия)



## **КонсультантПлюс: учимся на примерах**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ**

Издание второе, переработанное и дополненное

Рисунок 11. Учебно-методическое пособие для студентов вузов  
"КонсультантПлюс: учимся на примерах".

Учебно-методическое пособие для студентов вузов "КонсультантПлюс: учимся на примерах". Текст пособия разбит на отдельные занятия (темы). В каждой теме на основе подробно разобранных примеров представлены возможности системы КонсультантПлюс. Для закрепления изученного материала в пособии представлено большое количество заданий для

самостоятельной работы (файл для открытия



).

В папке «Материалы для аудиторной работы» расположены практикумы, которые легли в основу практических занятий.

В папке «Материалы для контроля знаний» Вы найдете тесты и контрольные работы (рис. 12-16), фонд оценочных средств (ФОС).

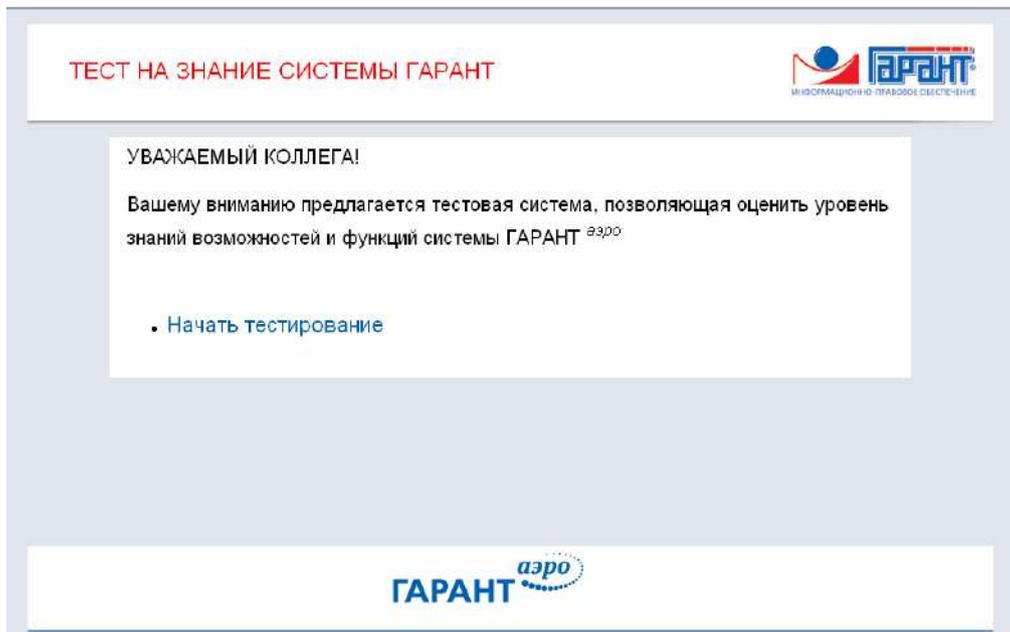


Рисунок 12. Титульный лист теста на знание системы Гарант (папка для



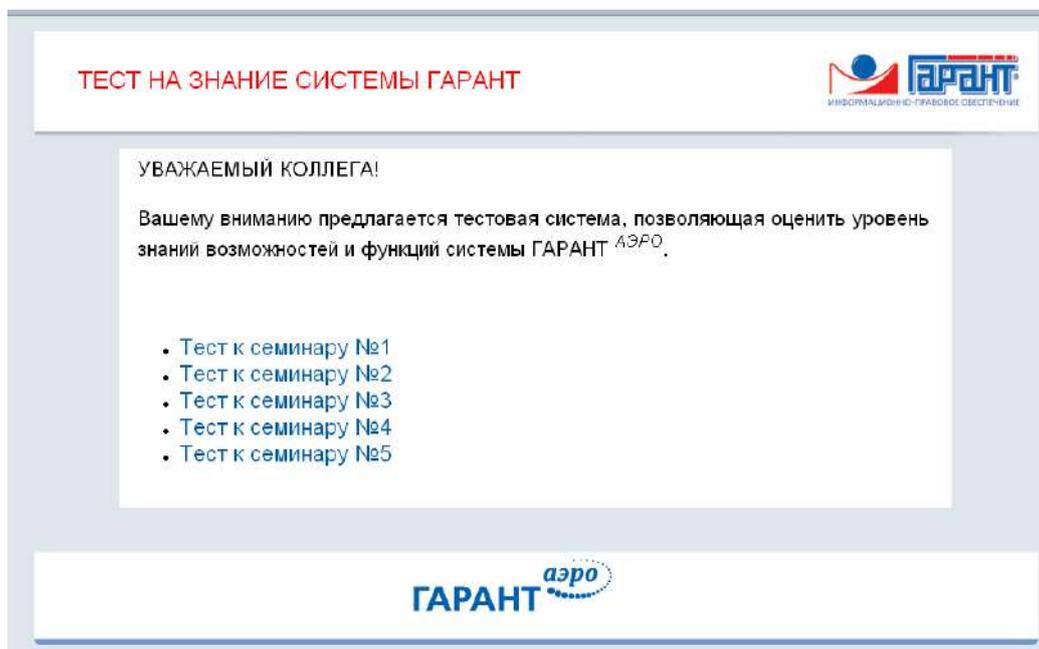
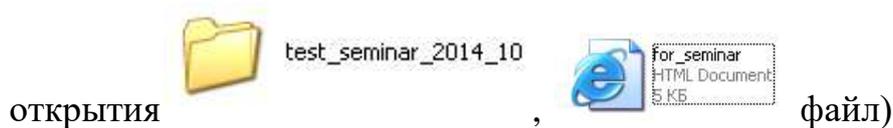


Рисунок 13. Титульный лист тестов на знание системы Гарант (папка для



**Контрольная работа. В-1**

ФИО: \_\_\_\_\_, № группы: \_\_\_\_\_

**Работа с документом и списками документов**

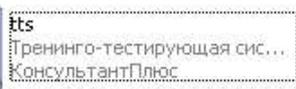
1. Найдите и откройте Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ (ТК РФ). Где был опубликован данный документ?  
\_\_\_\_\_
2. Поставьте документ на контроль.
3. Установите закладку к статье 13.
4. Постройте список документов, которые ссылаются на главу 32 «Ученический договор» (укажите количество документов): \_\_\_\_\_ Сколько среди них актов органов власти?  
\_\_\_\_\_
5. Сохраните последний список в папку **Ученический договор**, созданную в папке **Мои документы** системы ГАРАНТ.

Рисунок 14. Пример контрольной работы (файл для открытия





Рисунок 15. Титульный лист теста на знание системы КонсультантПлюс (файл

для загрузки   в папке  tts )

- 1.-> Найдите и поставьте на контроль закон "Об образовании в Российской Федерации".
- 2.-> Найдите федеральные конституционные законы, в которых рассматриваются вопросы судостроительства РФ.
- 3.-> Найдите документы, касающиеся восстановления студента в вузе. Поместите найденные документы в папку.
- 4.-> Определите общий порядок вступления в силу федеральных нормативных правовых актов.
- 5.-> Найдите документ, принятый в первом квартале 2013 г., которым устанавливается коэффициент индексации социальной пенсии.

Рисунок 16. Примеры задач для контроля знаний справочно-правовых систем

(файл для загрузки   )

Папка



Материалы по  
специализированн...

содержит материал по работе со  
специализированным программным обеспечением в сфере зоотехнии.

Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа  
<http://bibl.rgatu.ru/web>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

Кафедра гуманитарных дисциплин

**Методические указания  
для практических занятий  
по дисциплине «Методология научных исследований»**

направление подготовки **35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое  
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**  
подготовка кадров высшей квалификации  
форма обучения: очная, заочная

Рязань, 2021

Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Методология научных исследований» для аспирантов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (подготовка кадров высшей квалификации)

Разработчик доцент кафедры гуманитарных дисциплин  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_ Рублев М.С.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры « 31 » мая 2021 г., протокол № 10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин \_\_\_\_\_  
(кафедра)

  
\_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	6
4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5. ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....	8
6. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ. ....	12
Приложение 1.....	12

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основной целью дисциплины является ознакомление аспирантов с основами методологических принципов и приемов научных исследований.

Данная цель обуславливает постановку следующих задач:

- познакомить с основными направлениями и концепциями научных исследований;
- дать понятие о процедурах самоопределения в научной деятельности;
- сформировать представление о логических принципах выбора объектов познавательной деятельности, проведения исследовательского эксперимента;
- выработать навыки постановки проблем и подбора инструментария для их разрешения;
- выявить основные принципы методологии и средства решения научных задач.

**В результате изучения дисциплины учащийся должен:**

***знать:***

- специфику критического анализа и оценки научных достижений в научных дискуссиях;
- методологические основы генерирования новых научных идей;
- основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов;
- этапы определения цели и постановки задач научного исследования;
- методологические основы проведения теоретических и экспериментальных исследований при организации самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- базовые принципы и методы организации и проведения научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области, в том числе проведения экспериментальных исследований;
- современные методы исследования объектов измерения, контроля и диагностирования;
- способы применения компьютерных средств в экспериментальных исследованиях;
- базовые принципы и методы организации экспериментальных исследований.

***уметь:***

- уметь критически анализировать современные достижения науки и генерировать научные идеи на основе целостного системного знания методологии науки;
- составлять общий план проведения научно-исследовательской работы по заданной теме;
- обосновывать на основе знаний основных методологических основ предложения по организации научных исследований в соответствующей профессиональной области;
- творчески применять методы исследования и способы обработки материалов;
- ориентироваться в отборе методов и средств для проведения научных исследований, оценивать их эффективность в научно-исследовательской работе;
- проводить научное обоснование перспективных информационно-измерительных приборов и систем.

***иметь навыки (владеть):***

- анализа и оценки достижений науки с точки зрения методологических основ;
- подготовки индивидуального алгоритма научно-исследовательской деятельности;
- проведения научных исследований и генерирования новых идей в соответствующей профессиональной отрасли на основе методологических принципов современной науки;
- приёмами самостоятельного выполнения обработки и анализа результатов экспериментальных исследований;
- теоретическими и практическими методами оценки технологических и конструктивных решений.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Раздел 1. Процедуры самоопределения в научной деятельности**

1. Познавательная деятельность как процесс непрерывного умозрительного и практического творчества.
2. Личностное определение своего места в иерархии научного сообщества.

### **Раздел 2. Логические принципы выбора объектов познавательной деятельности**

1. Особенности описания материала или объекта будущих научных исследований.
2. Структурное строение объекта, особенности структурных элементов.
3. Функциональные свойства структур и их элементов.
4. Функциональные связи, ротации и смешение связей, как необходимые процедуры выявления и фиксации новых процессов.
5. Новации и инновации в процессах движения и обновления как понятия и принципы развития.

### **Раздел 3. Методологические проблемы научной отрасли и инструментарий для их решения**

- Определение и формулировка цели исследования.  
Процедуры перехода с целевого на задачный уровень, определение задач.

### **Раздел 4. Методы и средства решения научных**

1. Выбор средств измерений и анализа результатов.
2. Разработка алгоритма проведения исследовательских работ.

### **Раздел 5. Выход результатов научно-исследовательской работы на информационный и потребительский рынки**

- Технологии информационного и потребительского внедрения.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Одним из основных видов аудиторной работы обучающихся являются практические занятия. Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Проводимые под руководством преподавателя, практические занятия направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы по дисциплине. Они также позволяют осуществлять контроль преподавателем подготовленности студентов, закрепления изученного материала, развития навыков подготовки сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных заданий, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждого задания и интуиция. Отбирая систему упражнений и заданий для практического занятия, преподаватель должен стремиться к тому, чтобы это давало целостное представление о предмете и методах изучаемой науки, причем методическая функция выступает здесь в качестве ведущей.

Практическое занятие предполагает свободный, дискуссионный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушивается сообщение студента. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам.

При подготовке к практическим занятиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Примерная тематика сообщений, вопросов для обсуждения приведена в настоящих рекомендациях. Кроме указанных тем студенты вправе по согласованию с преподавателем выбирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает, выставляя в рабочий журнал текущие оценки, при этом студент имеет право ознакомиться с ними.

#### 4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Выстройте логику научного аппарата исследования.
2. Раскройте содержание компонентов научного аппарата.
3. На основании выбранной темы разработайте компоненты научного аппарата исследования: проблему, противоречие, актуальность, объект и предмет исследования.
4. Как выстроить план научного исследования?
5. Как соотносятся противоречие объекта исследования и противоречие самого исследования?
6. Почему нельзя рассматривать задачи исследования до гипотезы исследования?
7. Как соотносятся задачи исследования и его структура?
8. Каковы критерии оценки результатов научного исследования?
9. Раскройте замысел, структуру и логику проведения научного исследования.
10. Укажите вариативность построения научного исследования.
11. Дайте характеристику основных этапов исследования. Укажите в чем их взаимосвязь и субординация.
12. Раскройте основные способы обработки исследовательских данных.
13. В чем особенности обработки исследовательских данных, полученных различными методами?
14. Осуществите обработку и интерпретацию полученных результатов конкретного эмпирического исследования.
15. Охарактеризуйте основные профессионально-значимые личностные качества исследователя.
16. Мастерство исследователя это...?
17. В чем заключается творчество и новаторство в научном исследовании?
18. В чем, по-вашему, проявляется научная добросовестность и этика исследователя?
19. Опишите связь культуры поведения исследователя, искусства его общения, добросовестности и этики научного исследования.
20. Как провести анализ и обобщение литературы по теме?
21. На конкретном примере постройте композицию, определите вспомогательный научный аппарат публикации, раскройте этику диалога.
22. В чем состоит структура и логика научного диссертационного исследования?
23. Назовите цели и задачи инженерной науки.
24. Какие методы исследований применяются при изучении технологий, средств механизации и энергетического оборудования в сельском, лесном и рыбном хозяйстве?
25. Назовите основные приборы, используемые в технологических исследованиях.

## 5. ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(ключи к тесту в Приложении 1)

1. Г. Гадамером введен "принцип коррелятивности" между вопросом и ответом при постановке и решении проблем гуманитарного знания

- а) Нет
- б) Да

2. Рациональное знание, отвечающее строгим требованиям логического (формального) описания самого знания, методов его получения, используемого инструментария, критериев для оценки его истинности и включенное в контекст той или иной научной теории –

- а) дескриптивная методология
- б) научное знание
- в) обыденное знание
- г) гносеология

3. Предмет исследования включает в себя: 1) тему исследования, 2) исследовательскую задачу, 3) систему методологических средств и последовательность их применения, 4) объект изучения

- а) только 2, 3 и 4
- б) 1, 2, 3, 4
- в) только 1, 3 и 4
- г) только 3, 4

4. \_\_\_ этап исследования направлен на разрешение противоречия между фактическими представлениями об объекте исследования и необходимостью постичь его сущность

- а) Гипотетический
- б) Прогностический
- в) Эмпирический
- г) Теоретический

5. К. Поппер считает задачей логики научного исследования использование средств и методов логики с целью проверки гипотез и теорий, выдвинутых для решения конкретных проблем науки

- а) нет
- б) да

6. Вероятность истинности знания или меру его приближения к истине определяют как \_\_\_ гипотез

- а) правдоподобие
- б) представительность
- в) валидность
- г) надежность

7. Концепт можно охарактеризовать как смысловую форму, возникающую и функционирующую в смысловом поле естественного языка, в контекстах дискурсивных практик (от речи до текстов)

- а) нет
- б) да

8. Просопография является разновидностью метода датировки

- а) нет
- б) да

9. \_\_\_\_ – направление в философии, признающее существование идей независимо от вещей и прежде вещей

- а) Онтологизм
- б) Гносеологизм
- в) Дескриптивная методология
- г) Рефлексия

10. Верны ли определения:

А) Методология - учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности.

В) Методы научных исследований - приемы и средства, с помощью которых ученые получают достоверные сведения, используемые далее для построения научных теорий и выработки практических рекомендаций

- а) А - нет, В - нет
- б) А - нет, В - да
- в) А - да, В - да
- г) А - да, В - нет

11. Отношение гипотезы к фактам, на которых она основывается, характеризуется \_\_\_\_ гипотезы

- а) непротиворечивость
- б) релевантность
- в) проверяемость
- г) совместимость

12. Исследование с преобладанием логических методов познания; полученные факты исследуются, обрабатываются с помощью логических понятий, умозаключений, законов и других форм мышления –

- а) философский уровень исследования
- б) теоретический уровень исследования
- в) общенаучный уровень исследования
- г) эмпирический уровень исследования

13. Верны ли определения:

А) Проверимость гипотезы - количество дедуктивных следствий, которое можно вывести из гипотезы.

В) Познавательная проблема - в научном познании является выражением несоответствия между достигнутым уровнем и объемом знания, с одной стороны, и потребностью в объяснении и предвидении необъясненных и новых фактов - с другой

- а) А - да, В - нет
- б) А - нет, В - да
- в) А - да, В - да
- г) А - нет, В - нет

14. Ценностную сторону результата исследования характеризуют следующие критерии: 1) теоретической значимости; 2) новизны; 3) практической значимости; 4) актуальности

- а) только 3, 4
- б) только 1, 3 и 4
- в) только 2, 3 и 4
- г) 1, 2, 3, 4

15. В семиотике семантический анализ основное внимание обращает на смысл знаковых систем

- а) нет

б) да

16. При лингвистической или герменевтической интерпретации понимание текста связывают прежде всего с раскрытием того смысла, который вложил в него автор

а) нет

б) да

17. Верны ли определения:

А) Гипотетико-дедуктивный метод - метод научного познания и рассуждения, основанный на выведении (дедукций) заключений из гипотез и других посылок, истинностное значение которых неизвестно.

В) Объект педагогики включает явления действительности, которые обуславливают развитие человеческого индивида в процессе целенаправленной деятельности общества

а) А - да, В - нет

б) А - нет, В - нет

в) А - да, В - да

г) А - нет, В - да

18. Верны ли определения:

А) Науковедение – дисциплина, изучающая организационную специфику научной деятельности и ее институтов, осуществляющая комплексный анализ научного труда, деятельности по производству научных знаний.

В) Субъект науки - некоторая ограниченная целостность, выделенная из мира объектов в процессе человеческой деятельности, либо конкретный объект, вещь в совокупности своих сторон, свойств и отношений

а) А - нет, В - нет

б) А - да, В - нет

в) А - да, В - да

г) А - нет, В - да

19. Диалог является основой творческого мышления и понимания

а) нет

б) да

20. \_\_\_\_ - изложение общей концепции исследования в соответствии с его целями и гипотезами

а) Задача

б) Цель

в) План

г) Программа

21. Некоторая ограниченная целостность, выделенная из мира объектов в процессе человеческой деятельности, либо конкретный объект, вещь в совокупности своих сторон, свойств и отношений образует

а) понятие

б) объект науки

в) знание

г) предмет науки

22. Верны ли определения:

А) Метод (в широком смысле слова) есть реализация определенного познавательного отношения к изучаемой действительности, направляющего организацию исследования и предполагающего использование соответствующих приемов и процедур исследования.

В) Метод (в широком смысле слова) путь познания, опирающийся на некоторую совокупность ранее полученных общих знаний (принципов)

- а) А - нет, В - да
- б) А - да, В - да
- в) А - да, В - нет
- г) А - нет, В - нет

23. Верны ли определения:

А) Предмет исследования – специфический угол зрения, под которым исследователь рассматривает изучаемый объект.

В) Прикладная наука направлена на получение конкретного научного результата, который актуально или потенциально может использоваться для удовлетворения частных или общественных потребностей

- а) А - нет, В - нет
- б) А - нет, В - да
- в) А - да, В – нет
- г) А - да, В - да

24. В социально-гуманитарном познании результаты наблюдения зависят от личности наблюдателя, его жизненных установок и ценностных ориентаций

- а) да
- б) нет

25. К поисковым формам познания относятся: 1) проблема; 2) метод; 3) вопрос

- а) 1, 2 и 3
- б) только 1 и 3
- в) (только 2 и 3
- г) только 1 и 2

26. Процесс выработки новых знаний, один из видов познавательной деятельности –

- а) исследование
- б) теория
- в) замысел
- г) этап

27. Логическая структура эксперимента основывается на дедуктивных методах исследования причинных связей, сформулированных в XIX в. Д. С. Миллем

- а) нет
- б) да

28. Количество дедуктивных следствий, которое можно вывести из гипотезы, характеризует ее

- а) объяснительную силу
- б) релевантность
- в) предсказательную силу
- г) непротиворечивость

29. Способ опосредованного изучения личностных особенностей человека по результатам его продуктивной деятельности - "отнесение к ценностям"

- а) да
- б) нет



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»

Кафедра гуманитарных дисциплин

**Методические указания  
для самостоятельной работы  
по дисциплине «Методология научных исследований»**

направление подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое обо-  
рудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве  
подготовка кадров высшей квалификации  
форма обучения: очная, заочная

Рязань, 2021

Методические указания для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине «Методология научных исследований» для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (подготовка кадров высшей квалификации)

Разработчик доцент кафедры гуманитарных дисциплин  
(должность, кафедра)



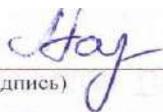
(подпись)

Рублев М.С.

(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «\_31\_» \_\_мая\_\_ 2021 г., протокол № 10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин \_\_\_\_\_  
(кафедра)



(подпись)

Лазуткина Л.Н.

(Ф.И.О.)

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	5
3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	6
4. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ.....	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
6. ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....	10
7. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ. ....	14
Приложение 1.....	14

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основной целью дисциплины является ознакомление аспирантов с основами методологических принципов и приемов научных исследований.

Данная цель обуславливает постановку следующих задач:

- познакомить с основными направлениями и концепциями научных исследований;
- дать понятие о процедурах самоопределения в научной деятельности;
- сформировать представление о логических принципах выбора объектов познавательной деятельности, проведения исследовательского эксперимента;
- выработать навыки постановки проблем и подбора инструментария для их разрешения;
- выявить основные принципы методологии и средства решения научных задач.

**В результате изучения дисциплины учащийся должен:**

***знать:***

- специфику критического анализа и оценки научных достижений в научных дискуссиях;
- методологические основы генерирования новых научных идей;
- основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов;
- этапы определения цели и постановки задач научного исследования;
- методологические основы проведения теоретических и экспериментальных исследований при организации самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- базовые принципы и методы организации и проведения научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области, в том числе проведения экспериментальных исследований;
- современные методы исследования объектов измерения, контроля и диагностирования;
- способы применения компьютерных средств в экспериментальных исследованиях;
- базовые принципы и методы организации экспериментальных исследований.

***уметь:***

- уметь критически анализировать современные достижения науки и генерировать научные идеи на основе целостного системного знания методологии науки;
- составлять общий план проведения научно-исследовательской работы по заданной теме;
- обосновывать на основе знаний основных методологических основ предложения по организации научных исследований в соответствующей профессиональной области;
- творчески применять методы исследования и способы обработки материалов;
- ориентироваться в отборе методов и средств для проведения научных исследований, оценивать их эффективность в научно-исследовательской работе;
- проводить научное обоснование перспективных информационно-измерительных приборов и систем.

***иметь навыки (владеть):***

- анализа и оценки достижений науки с точки зрения методологических основ;
- подготовки индивидуального алгоритма научно-исследовательской деятельности;
- проведения научных исследований и генерирования новых идей в соответствующей профессиональной отрасли на основе методологических принципов современной науки;
- приёмами самостоятельного выполнения обработки и анализа результатов экспериментальных исследований;
- теоретическими и практическими методами оценки технологических и конструктивных решений.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименования разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)
1	Процедуры самоопределения в научной деятельности	Личностное определение своего места в иерархии научного сообщества.
2	Логические принципы выбора объектов познавательной деятельности	Выбор и описание объекта исследований. Функциональный анализ объекта. Факторный анализ внешних воздействий на исследуемый объект.
3	Методологические проблемы научной отрасли и инструментов для их решения	Определение и формулировка цели исследования. Процедуры перехода с целевого на задачный уровень, определение задач.
4	Методы и средства решения научных задач	Разработка методик экспериментов. Выбор средств измерений и анализа результатов. Разработка алгоритма проведения исследовательских работ.
5	Выход результатов научно-исследовательской работы на информационный и потребительский рынки	Технологии выделения и сравнительного информирования о функциональных свойствах внедрённых новшеств, натурные демонстрации, сознательные и подсознательные механизмы воздействия и восприятия потребителей.

### **3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Основной вид деятельности студента – самостоятельная работа. Она включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку выступлений на практических занятиях, выполнение заданий преподавателя.

Основными задачами самостоятельной работы студентов являются:

– изучение теоретического материала по учебникам курса и инструктивным материалам, периодическим изданиям;

– выполнение домашних заданий, связанных с:

1) подготовкой к семинарским занятиям (изучение теоретического материала по курсу с использованием текстов лекций и дополнительной литературы);

2) подготовкой выступлений по темам дисциплины;

3) сбором информации и её анализом для выполнения индивидуальных заданий;

4) подготовкой к практическим занятиям;

5) подготовкой к сдаче зачета.

Самостоятельная работа студентов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных в период семестра или сессии на лекциях и практических занятиях, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Самостоятельная работа выполняется в виде подготовки домашнего задания или сообщения по отдельным вопросам, выполнения соответствующих изученной тематике практических заданий, предложенных в различной форме.

Контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на практических занятиях.

Устные формы контроля помогают оценить уровень владения студентами жанрами научной речи (дискуссия, диспут и др.), в которых раскрывается умение обучающихся использовать изученную терминологию и основные понятия дисциплины, передать нужную информацию, грамотно использовать языковые средства, а также ораторские приемы для контакта с аудиторией. Письменные формы контроля помогают преподавателю оценить уровень овладения обучающимися теоретической информацией и навыки ее практического применения, научным стилем изложения, для которого характерны: логичность, точность терминологии, обобщенность и отвлеченность, насыщенность фактической информацией.

## 4. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ



95

## Методы научного исследования

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ

### ЭМПИРИЧЕСКИЕ

#### методы-операции

- анализ
- синтез
- сравнение
- абстрагирование
- конкретизация
- обобщение
- формализация
- индукция
- дедукция
- идеализация
- аналогия
- моделирование
- мысленный эксперимент
- воображение

#### методы-действия

- диалектика (как метод)
- научные теории, проверенные практикой
- доказательство
- метод анализа систем знаний
- дедуктивный (аксиоматический) метод
- индуктивно-дедуктивный метод
- выявление и разрешение противоречий
- постановка проблем
- построение гипотез

#### методы-операции

- изучение литературы, документов и результатов деятельности
- наблюдение
- измерение
- опрос (устный и письменный)
- экспертные оценки
- тестирование

#### методы-действия

- методы отслеживания объекта: обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта
- методы преобразования объекта: опытная работа, эксперимент
- методы исследования объекта во времени: ретроспектива, прогнозирование

# КЛАССИФИКАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

По методам решения поставленных задач

Теоретические

Теоретико-экспериментальные

Экспериментальные

По стадиям выполнения исследования

Поисковые

Научно-исследовательские

Опытные конструкторские разработки

По признаку места их проведения

Лабораторные

Производственные

По составу исследуемых свойств объекта

Комплексные

Дифференцированные

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ЗАЧЕТ)

1. Наука как познавательная деятельность, система знаний, социальный институт и особая сфера культуры.
2. Многообразие форм знания. Наука и ненаука.
3. Структура эмпирического знания.
4. Методы эмпирического исследования.
5. Структура научной теории.
6. Методы теоретического познания.
7. Предмет и объект научного исследования.
8. Объект и предмет исследования, выбор темы, составление планы, этапы работы над научной темой.
9. Сформулируйте определение понятия «Методология» в широком и узком смысле этого слова, функции методологии.
10. Перечислите и охарактеризуйте методологические принципы.
11. Раскройте специфику научного познания и его основные отличия от стихийно – эмпирического.
12. Перечислите основные компоненты научного аппарата исследования и дайте краткую содержательную характеристику каждого из них.
13. Назовите и охарактеризуйте главные критерии оценки результатов научного исследования.
14. Раскройте сущность понятия «метод». Дайте определение понятию «научный метод».
15. Сущность и роль метода эксперимента в научном исследовании. Обосновать наиболее важные условия эффективности его проведения. Этапы проведения эксперимента.
16. Обоснуйте сущность и специфику теоретического познания. Перечислите его основные формы.
17. Дайте определение таким категориям теоретического познания, как «мышление», «разум», «понятие», «суждение», «умозаключение», «интуиция».
18. Каким основным требованиям должна отвечать любая научная теория?
19. Раскройте особенности использования общенаучных логических методов в научном исследовании.
20. В чем заключается сущность количественных измерений в научном исследовании?
21. Из чего следует исходить, определяя тему, объект, предмет, цель, задачи и гипотезу исследования?
22. Сформулируйте определение понятия «методика исследования». Обоснуйте положение о том, что методика научного исследования всегда конкретна и уникальна.
23. Что следует понимать под систематизацией результатов исследования? Для каких целей проводится апробация результатов научной работы?
24. Какие этапы рассматривает процесс внедрения результатов исследования в практику?
25. Перечислите требования, которые предъявляются к содержанию, логике и методике изложения исследовательского материала в научной работе. Из каких основных частей состоит научная работа?

## 6. ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(ключи к тесту в Приложении 1)

1. Г. Гадамером введен "принцип коррелятивности" между вопросом и ответом при постановке и решении проблем гуманитарного знания

- а) Нет
- б) Да

2. Рациональное знание, отвечающее строгим требованиям логического (формального) описания самого знания, методов его получения, используемого инструментария, критериев для оценки его истинности и включенное в контекст той или иной научной теории –

- а) дескриптивная методология
- б) научное знание
- в) обыденное знание
- г) гносеология

3. Предмет исследования включает в себя: 1) тему исследования, 2) исследовательскую задачу, 3) систему методологических средств и последовательность их применения, 4) объект изучения

- а) только 2, 3 и 4
- б) 1, 2, 3, 4
- в) только 1, 3 и 4
- г) только 3, 4

4. \_\_\_ этап исследования направлен на разрешение противоречия между фактическими представлениями об объекте исследования и необходимостью постичь его сущность

- а) Гипотетический
- б) Прогностический
- в) Эмпирический
- г) Теоретический

5. К. Поппер считает задачей логики научного исследования использование средств и методов логики с целью проверки гипотез и теорий, выдвинутых для решения конкретных проблем науки

- а) нет
- б) да

6. Вероятность истинности знания или меру его приближения к истине определяют как \_\_\_ гипотез

- а) правдоподобие
- б) представительность
- в) валидность
- г) надежность

7. Концепт можно охарактеризовать как смысловую форму, возникающую и функционирующую в смысловом поле естественного языка, в контекстах дискурсивных практик (от речи до текстов)

- а) нет
- б) да

8. Просопография является разновидностью метода датировки

- а) нет
- б) да

9. \_\_\_\_ – направление в философии, признающее существование идей независимо от вещей и прежде вещей

- а) Онтологизм
- б) Гносеологизм
- в) Дескриптивная методология
- г) Рефлексия

10. Верны ли определения:

А) Методология - учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности.

В) Методы научных исследований - приемы и средства, с помощью которых ученые получают достоверные сведения, используемые далее для построения научных теорий и выработки практических рекомендаций

- а) А - нет, В - нет
- б) А - нет, В - да
- в) А - да, В - да
- г) А - да, В - нет

11. Отношение гипотезы к фактам, на которых она основывается, характеризуется \_\_\_\_ гипотезы

- а) непротиворечивость
- б) релевантность
- в) проверяемость
- г) совместимость

12. Исследование с преобладанием логических методов познания; полученные факты исследуются, обрабатываются с помощью логических понятий, умозаключений, законов и других форм мышления –

- а) философский уровень исследования
- б) теоретический уровень исследования
- в) общенаучный уровень исследования
- г) эмпирический уровень исследования

13. Верны ли определения:

А) Проверимость гипотезы - количество дедуктивных следствий, которое можно вывести из гипотезы.

В) Познавательная проблема - в научном познании является выражением несоответствия между достигнутым уровнем и объемом знания, с одной стороны, и потребностью в объяснении и предвидении необъясненных и новых фактов - с другой

- а) А - да, В - нет
- б) А - нет, В - да
- в) А - да, В - да
- г) А - нет, В - нет

14. Ценностную сторону результата исследования характеризуют следующие критерии: 1) теоретической значимости; 2) новизны; 3) практической значимости; 4) актуальности

- а) только 3, 4
- б) только 1, 3 и 4
- в) только 2, 3 и 4
- г) 1, 2, 3, 4

15. В семиотике семантический анализ основное внимание обращает на смысл знаковых систем

- а) нет
- б) да

16. При лингвистической или герменевтической интерпретации понимание текста связывают прежде всего с раскрытием того смысла, который вложил в него автор

- а) нет
- б) да

17. Верны ли определения:

А) Гипотетико-дедуктивный метод - метод научного познания и рассуждения, основанный на выведении (дедукций) заключений из гипотез и других посылок, истинностное значение которых неизвестно.

В) Объект педагогики включает явления действительности, которые обуславливают развитие человеческого индивида в процессе целенаправленной деятельности общества

- а) А - да, В - нет
- б) А - нет, В - нет
- в) А - да, В - да
- г) А - нет, В - да

18. Верны ли определения:

А) Науковедение – дисциплина, изучающая организационную специфику научной деятельности и ее институтов, осуществляющая комплексный анализ научного труда, деятельности по производству научных знаний.

В) Субъект науки - некоторая ограниченная целостность, выделенная из мира объектов в процессе человеческой деятельности, либо конкретный объект, вещь в совокупности своих сторон, свойств и отношений

- а) А - нет, В - нет
- б) А - да, В - нет
- в) А - да, В - да
- г) А - нет, В - да

19. Диалог является основой творческого мышления и понимания

- а) нет
- б) да

20. \_\_\_\_ - изложение общей концепции исследования в соответствии с его целями и гипотезами

- а) Задача
- б) Цель
- в) План
- г) Программа

21. Некоторая ограниченная целостность, выделенная из мира объектов в процессе человеческой деятельности, либо конкретный объект, вещь в совокупности своих сторон, свойств и отношений образует

- а) понятие
- б) объект науки
- в) знание
- г) предмет науки

22. Верны ли определения:

А) Метод (в широком смысле слова) есть реализация определенного познавательного отношения к изучаемой действительности, направляющего организацию исследования и предполагающего использование соответствующих приемов и процедур исследования.

В) Метод (в широком смысле слова) путь познания, опирающийся на некоторую совокупность ранее полученных общих знаний (принципов)

- а) А - нет, В - да
- б) А - да, В - да
- в) А - да, В - нет
- г) А - нет, В - нет

23. Верны ли определения:

А) Предмет исследования – специфический угол зрения, под которым исследователь рассматривает изучаемый объект.

В) Прикладная наука направлена на получение конкретного научного результата, который актуально или потенциально может использоваться для удовлетворения частных или общественных потребностей

- а) А - нет, В - нет
- б) А - нет, В - да
- в) А - да, В – нет
- г) А - да, В - да

24. В социально-гуманитарном познании результаты наблюдения зависят от личности наблюдателя, его жизненных установок и ценностных ориентаций

- а) да
- б) нет

25. К поисковым формам познания относятся: 1) проблема; 2) метод; 3) вопрос

- а) 1, 2 и 3
- б) только 1 и 3
- в) (только 2 и 3
- г) только 1 и 2

26. Процесс выработки новых знаний, один из видов познавательной деятельности –

- а) исследование
- б) теория
- в) замысел
- г) этап

27. Логическая структура эксперимента основывается на дедуктивных методах исследования причинных связей, сформулированных в XIX в. Д. С. Миллем

- а) нет
- б) да

28. Количество дедуктивных следствий, которое можно вывести из гипотезы, характеризует ее

- а) объяснительную силу
- б) релевантность
- в) предсказательную силу
- г) непротиворечивость

29. Способ опосредованного изучения личностных особенностей человека по результатам его продуктивной деятельности - "отнесение к ценностям"

- а) да
- б) нет

## 7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13313-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457487>

### Дополнительная литература

1. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03635-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450489>

2. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В. В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI:<https://doi.org/10.12737/1753-1>. - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245074>

3. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453479>

### Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». — 2009 - . — Рязань, 2020 - . - Ежекварт. — ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.

2. Вопросы философии : науч.-теор. журнал / учредители : Российская академия наук, Президиум РАН. — 1947, июль. - . - Москва : Наука, 2020 - . — Ежемес. — ISSN 0042-8744. — Текст : непосредственный.

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС «Рукопт» - Режим доступа: <http://www.rucont.ru>

ЭБС «Юрайт» - Режим доступа <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «IPRBooks» - Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «AgriLib» - Режим доступа <http://ebs.rgazu.ru/>

ЭБС «Библиороссика»- Режим доступа <http://www.bibliorossica.com/>

ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа <http://znanium.com>

Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

eLIBRARY – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

«КонсультантПлюс» - Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

«Гарант» - Режим доступа <http://www.garant.ru/>

БД AGRICOLA (Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) - Режим доступа: <http://agricola.nal.usda.gov/>

БД «AGROS» (международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН) - Режим доступа:

<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

AGRIS - Международная реферативная база данных. - Режим доступа: [agris.fao.org](http://agris.fao.org)

## КЛЮЧ

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
а	б	а	а	б	а	б	б	а	в	б	б	б	б	б	б	в	б	б	г
<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>											
г	а	г	а	б	а	а	а	б											

---

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**Факультет экономики и менеджмента**

**Кафедра гуманитарных дисциплин**

**Методические рекомендации и задания для практических занятий  
по дисциплине**

**МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ  
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

**для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 35.06.04 Технологии,  
средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном  
хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического  
обслуживания в сельском хозяйстве»**

Рязань, 2021

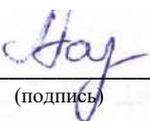
Методические рекомендации и задания для практических занятий по дисциплине «Методика профессионально направленного обучения в высшей школе» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Разработчик: заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  
(кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры « 31 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № 10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  
(кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ .....	5
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	5
ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	6
Практическое занятие 1.....	6
Практическое занятие 2.....	6
Практическое занятие 3.....	6
Практическое занятие 4.....	6
Практическое занятие 5.....	7
Практическое занятие 6.....	7
Практическое занятие 7.....	7
Практическое занятие 8.....	7
Практическое занятие 9.....	7
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
ТЕМЫ ДОКЛАДОВ.....	10
ЛИТЕРАТУРА .....	11

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Методика профессионально направленного обучения в высшей школе» является сформировать у слушателей систему знаний и навыков организации учебного процесса в высшей школе, об основных дидактических понятиях и их содержании, а также приобретение навыков осуществления профессионально направленного образования.

Данная цель обуславливает постановку следующих задач:

изучить общие вопросы методики высшего образования и применения дидактических закономерностей и нормативов при подготовке специалиста;

изучить вопросы проектирования содержания образовательного процесса и методических средств;

выработать умения выполнять педагогические проекты по методике обучения отдельным предметам;

сформировать умения проведения учебных занятий, приобрести опыт внедрения педагогических методов и технологий в учебный процесс.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Одним из основных видов аудиторной работы обучающихся являются практические занятия. Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у аспирантов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Проводимые под руководством преподавателя, практические занятия направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы по дисциплине. Они также позволяют осуществлять контроль преподавателем подготовленности аспирантов, закрепления изученного материала, развития навыков подготовки докладов, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных заданий, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждого задания и интуиция. Отбирая систему упражнений и заданий для практического занятия, преподаватель должен стремиться к тому, чтобы это давало целостное представление о предмете и методах изучаемой науки, причем методическая функция выступает здесь в качестве ведущей.

Практическое занятие предполагает свободный, дискуссионный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются доклады. Обсуждение докладов совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим обучающимся.

При подготовке к практическим занятиям обучающиеся имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Примерная тематика докладов, вопросов для обсуждения приведена в настоящих рекомендациях. Кроме указанных тем обучающиеся вправе по согласованию с преподавателем выбирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы аспирантов преподаватель оценивает, выставляя в рабочий журнал текущие оценки.

# **ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

## **Практическое занятие 1**

**ТЕМА** – Значение методического знания для преподавательской деятельности.

### **Вопросы**

1. Структура дисциплины.
2. Особенности практикума методики профессионального обучения.
3. Перспективы развития методики профессионального обучения.

## **Практическое занятие 2**

**ТЕМА** – Основные нормативные и законодательные документы системы высшего образования.

### **Вопросы**

1. Нормативные документы, регулирующие образовательный процесс вуза.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки (специальности) (бакалавриат, специалитет, магистратура).

## **Практическое занятие 3**

**ТЕМА** – Виды методической деятельности.

### **Вопросы**

1. Индивидуальная методическая работа.
2. Коллективные формы методической работы: педагогические чтения, семинары, инструктивно-методические совещания, курсы повышения квалификации и т.д.

## **Практическое занятие 4**

**ТЕМА** – Обучение как способ организации педагогического процесса в вузе.

### **Вопросы**

1. Общая характеристика процесса обучения
2. Система дидактических принципов и их содержание.

## **Практическое занятие 5**

**ТЕМА** – Лекция как ведущий метод изложения учебного материала.

### **Вопросы**

1. Традиционная вузовская лекция: сущность, дидактические функции, особенности организации и проведения.
2. Нетрадиционные виды подачи лекционного материала, особенности их организации и проведения.

## **Практическое занятие 6**

**ТЕМА** – Семинар как метод обсуждения учебного материала.

### **Вопросы**

1. Сущность, особенности подготовки, организации и проведения семинара в вузе.
2. Разновидности семинарских занятий в высшей школе, особенности их проведения.

## **Практическое занятие 7**

**ТЕМА** – Основы организации и проведения практических занятий и лабораторных работ в вузе.

### **Вопросы**

1. Практические занятия в вузе: сущность, особенности подготовки и проведения.
2. Лабораторная работа как разновидность практического занятия.

## **Практическое занятие 8**

**ТЕМА** – Игровые методы проведения учебных занятий.

### **Вопросы**

1. Дидактические основы организации и проведения игрового обучения в вузе
2. Особенности организации учебных занятий с использованием различных форм и методов игрового обучения.

## **Практическое занятие 9**

**ТЕМА** – Метод самостоятельной работы, особенности его использования в вузе.

## **Вопросы**

1. Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя
2. Консультирование как особая форма учебной работы в вузе.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Цели высшего образования и их отражение в государственных образовательных стандартах.
2. Характеристика основных компонентов и этапов процесса обучения.
3. Формирование базовой культуры личности в целостном педагогическом процессе вуза.
4. Активизация познавательной деятельности в процессе обучения.
5. Понятие и характеристика педагогических методов в высшей школе.
6. Классификация и условия выбора методов обучения.
7. Педагогический процесс: образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения.
8. Понятие средств обучения, их характеристика и классификация.
9. Материально-техническое оснащение учебного процесса в вузе.
10. Понятие о формах организации педагогического процесса в вузе.
11. Лекции и лабораторно-практические занятия: их место в учебном процессе вуза, виды и формы их проведения.
12. Игровые методы обучения в вузе. Структурные компоненты дидактической игры.
13. Метод проблемного обучения. Типы педагогических проблемных ситуаций.
14. Активные и интерактивные методы обучения в вузе.
15. Применение модульной технологии в процессе вузовского обучения.
16. Характеристика дистанционного обучения: положительные стороны и затруднения.
17. Функции и виды педагогического контроля.
18. Методика тестового контроля: требования к тестам, виды тестовых заданий.
19. Профессиограмма преподавателя высшей школы.
20. Содержание, виды и индивидуальный стиль педагогической деятельности преподавателя высшей школы.

## ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Научные знания как основа учебного курса.
2. Проблема формирования научных понятий.
3. Технология разработки учебного курса. Проектирование содержания лекционных курсов.
4. Структурирование текста лекции.
5. Внутрипредметные и междисциплинарные связи.
6. Взаимосвязь лекционных и практических занятий.
7. Внутрипредметные и междисциплинарные связи.
8. Печатные и электронные источники знаний.
9. Самостоятельная работа студентов как развитие и самоорганизация личности обучающихся.
10. Педагогическая практика студентов.
11. Основные принципы педагогического контроля в российской высшей школе.
12. Проверка и оценивание знаний в высшей школе.
13. Виды и формы проверки знаний.
14. Рейтинговый контроль.
15. Тестовый контроль знаний. Виды и формы тестовых заданий.
16. Правила составления тестовых заданий.
17. Пути повышения объективности педагогического контроля.
18. Тест как система заданий для объективной оценки уровня и структуры знаний студентов.
19. Диагностика и коррекция знаний в высшей школе.
20. Государственный контроль за деятельностью высшего учебного заведения. Лицензирование. Государственная аттестация. Государственная аккредитация.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Дудина, М. Н. Дидактика высшей школы: от традиций к инновациям : учебное пособие для вузов / М. Н. Дудина. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 151 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00830-2. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/453318>
2. Макарова, Н. С. Дидактика высшей школы. От классических оснований к постнеклассическим перспективам : монография / Н. С. Макарова, Н. А. Дука, Н. В. Чекалева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 172 с. – (Актуальные монографии). – ISBN 978-5-534-10420-2. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456295>

### Дополнительная литература

1. Аннушкин, Ю. В. Дидактика : учебное пособие для вузов / Ю. В. Аннушкин, О. Л. Подлиняев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 165 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-06433-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/455075>
2. Блинов, В. И. Методика преподавания в высшей школе : учебно-практическое пособие / В. И. Блинов, В. Г. Виненко, И. С. Сергеев. – Москва : Издательство Юрайт, –2020. – 315 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02190-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450099>
3. Милорадова, Н. Г. Психология и педагогика : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Милорадова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 307 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08986-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452094>
4. Высоков, И. Е. Психология познания : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Е. Высоков. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3528-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/466883>
5. Бордовская, Нина Валентиновна. Психология и педагогика : учебник для студентов высших учебных заведений / Бордовская, Нина Валентиновна, Розум, Сергей Иванович. – СПб. : Питер, 2014. - 624 с. : ил. – (Учебник для вузов). – ISBN 978-5-496-00787-0 : 420-00. – Текст (визуальный) : непосредственный
6. Симонов, В. П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров : учеб. пособие / В.П. Симонов. – Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. – 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://new.znaniium.com>]. –

ISBN 978-5-9558-0336-4. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/982777>

7. Столяренко, Людмила Дмитриевна. Психология и педагогика : учебник / Столяренко, Людмила Дмитриевна, Самыгин, Сергей Иванович, Столяренко, Владимир Евгеньевич. – 4-е изд. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 636 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-222-21846-4 : 387-00. – Текст (визуальный) : непосредственный.

8. Костюк, Н.В. Педагогика профессионального образования : учеб. пособие для обучающихся по направлениям подготовки 51.04.01 «Культурология», 51.04.02 «Народная художественная культура», 51.04.03 «Социально-культурная деятельность», 51.04.04 «Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия», 51.04.06 «Библиотечно-информационная деятельность», квалификация (степень) выпускника: магистр / Н.В. Костюк. - Кемерово; Кемеров. гос. ин-т культуры, 2016. – 136 с. – ISBN 978-5-8154-0349-9. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1041748>

9. Косолапова, Л. А. Методика преподавания педагогики в высшей школе : учебное пособие / Л. А. Косолапова. – Пермь : ПГГПУ, 2016. – 144 с. – ISBN 978-5-85218-857-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129517>

#### **Периодические издания**

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009. – Рязань, 2020 – Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт». – URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «Znanium.com». – URL : <https://znanium.com>
- ЭБ РГАТУ. – URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>.

---

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**Факультет экономики и менеджмента**

**Кафедра гуманитарных дисциплин**

**Методические рекомендации для самостоятельной работы  
по дисциплине**

**МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ  
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

**для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 35.06.04 Технологии,  
средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном  
хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического  
обслуживания в сельском хозяйстве»**

Рязань, 2021

Методические рекомендации для самостоятельной работе по дисциплине «Методика профессионально направленного обучения в высшей школе» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Разработчик: заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  
(кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры « 31 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № 10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  
(кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	5
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	10
ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ДОКЛАДОВ .....	11
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
ТЕМЫ ДОКЛАДОВ .....	15
ЛИТЕРАТУРА .....	16

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Методика профессионально направленного обучения в высшей школе» является сформировать у слушателей систему знаний и навыков организации учебного процесса в высшей школе, об основных дидактических понятиях и их содержании, а также приобретение навыков осуществления профессионально направленного образования.

Данная цель обуславливает постановку следующих задач:

изучить общие вопросы методики высшего образования и применения дидактических закономерностей и нормативов при подготовке специалиста;

изучить вопросы проектирования содержания образовательного процесса и методических средств;

выработать умения выполнять педагогические проекты по методике обучения отдельным предметам;

сформировать умения проведения учебных занятий, приобрести опыт внедрения педагогических методов и технологий в учебный процесс.

# СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1. По очной форме

### Раздел 1. Введение в методику профессионального обучения

Совокупность методических знаний и умений, необходимых для обеспечения дидактического процесса в образовательной организации высшего образования.

Процесс формирования содержания профессионального образования.

Основные нормативные документы, отражающие содержание подготовки специалистов. Понятие о ФГОС ВО, профессиональном стандарте.

Структура основной образовательной программы. Учебный план. Учебно-методический комплекс дисциплины. Структура, принципы построения, план анализа учебно-программной документации.

Самостоятельная методическая работа. Изучение дидактических теорий и новейших концепций обучения и воспитания. Самоанализ своей деятельности. Методика составления методических разработок для обучающихся и преподавателей.

### Раздел 2. Основы дидактики высшей школы

Дидактическая деятельность преподавателя. Сущность и функции дидактической деятельности. Виды дидактической деятельности. Структура и содержание. Уровни и формы осуществления дидактической деятельности.

Субъекты взаимодействия в образовательном процессе. Коммуникативные ситуации в ходе обучения. Основные педагогические способности.

### Раздел 3. Методы и технологии обучения в образовательном процессе

Специфика реализации принципов дидактики в высшем образовании. Общедидактические принципы. Частнометодические принципы. Специфика реализации принципа системности обучения в высшей школе. Методологический и мировоззренческий компоненты высшего образования. Проблема познавательных затруднений в контексте идеи дополнительности педагогического исследования. Научные основы реализации принципа наглядности при изучении различных предметов в высшей школе. Процесс и стиль педагогического взаимодействия.

Методы обучения. Методические системы обучения. Личностно ориентированное и традиционное образование.

Педагогические технологии. Технология проведения учебных дискуссий. Технология модульного обучения. Технология проектного обучения. Технология проблемного обучения. Технология учебной деловой игры. Технология анализа конкретных ситуаций (case-study). Технология развития критического мышления учащихся.

Организационные формы обучения.

Понятие, классификация, характеристика форм обучения. Основные элементы занятия и их характеристика. Методическая, дидактическая и логико-психологическая подструктура занятия. Деятельность преподавателя по проведению дидактико-методического анализа и подготовке занятия. Современные требования к занятию с обучающимися. Сущность и структура методического анализа учебного материала.

Дидактические основы информационно-технологического обеспечения учебного процесса в вузе. Сущность информационно-технологического обеспечения учебного процесса. Специальная профессионально-ориентированная обучающая среда как основа информационно-технологического обеспечения учебного процесса.

Результаты обучения. Сформированность компетенций.

Педагогический контроль. Основные задачи педагогического контроля. Педагогические требования к контролю. Функции и виды педагогического контроля.

## **2. По заочной форме**

### **Раздел 1. Введение в методику профессионального обучения**

Методика профессионального обучения как научная отрасль педагогики и учебная дисциплина. Методика профессионального обучения как учебная дисциплина, ее объект, предмет, цели и задачи. Специфика методики профессионального обучения как научной области педагогического знания. Основные понятия методики профессионального обучения и методическая терминология.

Значение методического знания для преподавательской деятельности. Структура дисциплины. Особенности практикума методики профессионального обучения. Перспективы развития методики профессионального обучения.

Высшее образование. Основные типы учебных заведений системы высшего образования РФ. Сущность и закономерности образовательного процесса в вузе. Характеристика основных компонентов и этапов высшего образования.

Основные нормативные и законодательные документы системы высшего образования. Нормативные документы, регулирующие образовательный процесс вуза. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки (специальности) (бакалавриат, специалитет, магистратура).

Методическая работа как один из видов деятельности преподавателя вуза. Цели, задачи методической деятельности преподавателя. Направления методической работы. Результаты методической деятельности.

Виды методической деятельности. Индивидуальная методическая работа. Коллективные формы методической работы: педагогические чтения,

семинары, инструктивно-методические совещания, курсы повышения квалификации и т.д.

Совокупность методических знаний и умений, необходимых для обеспечения дидактического процесса в образовательной организации высшего образования.

Процесс формирования содержания профессионального образования.

Основные нормативные документы, отражающие содержание подготовки специалистов. Понятие о ФГОС ВО, профессиональном стандарте.

Структура основной образовательной программы. Учебный план. Учебно-методический комплекс дисциплины. Структура, принципы построения, план анализа учебно-программной документации.

Самостоятельная методическая работа. Изучение дидактических теорий и новейших концепций обучения и воспитания. Самоанализ своей деятельности. Методика составления методических разработок для обучающихся и преподавателей.

## **Раздел 2. Основы дидактики высшей школы**

Организационно-педагогические основы обучения. Педагогический процесс как система и целостное явление. Понятие о педагогических системах. Дидактические принципы.

Обучение как способ организации педагогического процесса в вузе. Общая характеристика процесса обучения. Система дидактических принципов и их содержание

Дидактическая деятельность преподавателя. Сущность и функции дидактической деятельности. Виды дидактической деятельности. Структура и содержание. Уровни и формы осуществления дидактической деятельности.

Субъекты взаимодействия в образовательном процессе. Коммуникативные ситуации в ходе обучения. Основные педагогические способности.

## **Раздел 3. Методы и технологии обучения в образовательном процессе**

Специфика реализации принципов дидактики в высшем образовании. Общедидактические принципы. Частнометодические принципы. Специфика реализации принципа системности обучения в высшей школе. Методологический и мировоззренческий компоненты высшего образования. Проблема познавательных затруднений в контексте идеи дополнительности педагогического исследования. Научные основы реализации принципа наглядности при изучении различных предметов в высшей школе. Процесс и стиль педагогического взаимодействия.

Методы, формы и средства обучения в высшей школе. Методы обучения: сущность, функции и

классификация. Характеристика основных форм и средств обучения.

Традиционный и инновационный подходы в обучении. Традиционная когнитивная модель. Инновационная личностно-развивающая модель. Инновационные методы обучения.

Методы обучения. Методические системы обучения. Личностно ориентированное и традиционное образование.

Педагогические технологии. Технология проведения учебных дискуссий. Технология модульного обучения. Технология проектного обучения. Технология проблемного обучения. Технология учебной деловой игры. Технология анализа конкретных ситуаций (case-study). Технология развития критического мышления учащихся.

Педагогические технологии в системе высшего образования. Педагогическая технология: сущность, содержательная характеристика и структура. Современные педагогические технологии.

Проектирование и конструирование профессионально-ориентированной технологии обучения в вузе. Целеполагание, отбор и структурирование содержания учебного материала как важнейшие этапы проектирования технологии обучения. Определение требуемых уровней усвоения изучаемого материала, обоснование системы управления познавательной деятельностью обучающихся в рамках технологии обучения.

Организационные формы обучения.

Понятие, классификация, характеристика форм обучения. Основные элементы занятия и их характеристика. Методическая, дидактическая и логико-психологическая подструктура занятия. Деятельность преподавателя по проведению дидактико-методического анализа и подготовке занятия. Современные требования к занятию с обучающимися. Сущность и структура методического анализа учебного материала.

Лекция как ведущий метод изложения учебного материала. Традиционная вузовская лекция: сущность, дидактические функции, особенности организации и проведения. Нетрадиционные виды подачи лекционного материала, особенности их организации и проведения

Семинар как метод обсуждения учебного материала. Сущность, особенности подготовки, организации и проведения семинара в вузе. Разновидности семинарских занятий в высшей школе, особенности их проведения.

Основы организации и проведения практических занятий и лабораторных работ в вузе. Практические занятия в вузе: сущность, особенности подготовки и проведения. Лабораторная работа как разновидность практического занятия.

Игровые методы проведения учебных занятий. Дидактические основы организации и проведения игрового обучения в вузе. Особенности организации учебных занятий с использованием различных форм и методов игрового обучения.

Метод самостоятельной работы, особенности его использования в вузе.  
Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя.  
Консультирование как особая форма учебной работы в вузе

Дидактические основы информационно-технологического обеспечения учебного процесса в вузе. Сущность информационно-технологического обеспечения учебного процесса. Специальная профессионально-ориентированная обучающая среда как основа информационно-технологического обеспечения учебного процесса.

Результаты обучения. Сформированность компетенций.

Педагогический контроль. Основные задачи педагогического контроля.  
Педагогические требования к контролю. Функции и виды педагогического контроля.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основной вид деятельности аспиранта – самостоятельная работа. Она включает в себя изучение лекционного материала, литературы, подготовку докладов к практическим занятиям, выполнение заданий преподавателя.

Основными задачами самостоятельной работы являются:

– изучение теоретического материала по учебной и научной литературе, периодическим изданиям и др.;

– выполнение самостоятельных заданий, связанных с:

подготовкой к практическим занятиям и коллоквиумам (изучение теоретического материала по курсу с использованием текстов лекций и дополнительной литературы);

подготовкой докладов по темам дисциплины;

сбором информации и её анализом для выполнения практических заданий;

подготовкой к сдаче зачета.

Самостоятельная работа аспирантов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях, практических занятиях, коллоквиумах, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Самостоятельная работа выполняется в виде подготовки домашнего задания или докладов по отдельным вопросам, выполнения соответствующих изученной тематике практических заданий, предложенных в различной форме, самостоятельное изучение тем.

Контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на практических занятиях, заслушивания сообщений и докладов, проверки результативности выполнения практических заданий.

Устные формы контроля помогают оценить уровень владения аспирантами жанрами научной речи (дискуссия, диспут, сообщение, доклад и др.), в которых раскрывается умение обучающихся использовать изученную терминологию и основные понятия дисциплины, передать нужную информацию, грамотно использовать языковые средства, а также ораторские приемы для контакта с аудиторией. Письменные формы контроля помогают преподавателю оценить уровень овладения обучающимися теоретической информацией и навыки ее практического применения, научным стилем изложения, для которого характерны: логичность, точность терминологии, обобщенность и отвлеченность, насыщенность фактической информацией.

## **ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ДОКЛАДОВ**

Продолжительность выступления должна занимать не более 8 минут по основному докладу и не более 5 мин по содокладу или сообщению.

Целесообразно подготовить тезисы доклада, где выделить ключевые идеи и понятия и продумать примеры из практики, комментарии к ним. В докладе следует обозначить проблему, которая имеет неоднозначное решение, может вызвать дискуссию в аудитории. И предложить оппонентам поразмышлять над поставленными вами вопросами.

Целесообразно текст не читать, а только держать его перед собой как план. В тексте, если необходимо, выделить маркерами акценты, термины, примеры.

Все научные термины, слова иностранного происхождения необходимо проработать в словарях, уметь интерпретировать смысл применяемых терминов, быть готовым ответить на вопросы аудитории по терминам.

Фамилии учёных называть с именами отчествами. Понимать, в какую эпоху жил или живёт учёный, исследователь, в чём его основные заслуги перед наукой.

При подготовке основного доклада необходимо использовать различные источники. Обязательно указать, чьи работы были изучены и какие толкования по данной проблеме нашли отражения у различных авторов. Структурируя изученный вами материал, целесообразно применить высший уровень мыслительных операций: анализ, синтез, оценку. Приветствуется, если материал представляется в виде структурированных таблиц, диаграмм, схем, моделей.

### **Оформление доклада**

1. Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала.

2. Цвет шрифта – черный. Размер шрифта (кегель) – 14. Тип шрифта – Times New Roman. Шрифт печати должен быть прямым, четким, черного цвета, одинаковым по всему объему текста. Основной текст обязательно выравнивается по ширине. Заголовки выравниваются по центру.

3. Размер абзацного отступа (красной строки) – 1,25 см.

4. Страница с текстом должна иметь левое поле 30 мм (для прошива), правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

5. Страницы работы нумеруются арабскими цифрами (нумерация сквозная по всему тексту). Номер страницы ставится в правом нижнем листа без точки. Размер шрифта 14. Тип шрифта – Times New Roman. Титульный лист и оглавление включается в общую нумерацию, номер на них не ставится. Все страницы, начиная с 3-й (ВВЕДЕНИЕ), нумеруются.

## Библиографическое оформление

Библиографическое оформление работы (ссылки, список использованных источников и литературы) выполняется в соответствии с едиными стандартами по библиографическому описанию документов - ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», ГОСТ Р7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер и начинается с красной строки. Нумерация источников в списке сквозная.

Список использованных источников и литературы следует составлять в следующем порядке:

- нормативно-правовые акты.
- научная и учебная литература по теме (учебные пособия, монографии, статьи из сборников, статьи из журналов, авторефераты диссертаций). Расположение документов – в порядке алфавита фамилий авторов или названий документов. Не следует отделять книги от статей. Сведения о произведениях одного автора должны быть собраны вместе.
- справочная литература (энциклопедии, словари, словари-справочники)
- иностранная литература. Описание дается на языке оригинала. Расположение документов - в порядке алфавита.
- описание электронных ресурсов

Пример:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.
2. Лавриненко, В. Н. Психология и этика делового общения [Электронный ресурс] : учебник, 2015. – ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
3. Социально-гуманитарные знания : науч.-образовательный журн. / учредители : Министерство образования и науки РФ. – М. : Автономная некоммерческая орг-ция «Социально-гуманитарные знания, 2015.
4. Sagan S. D., Waltz K. N. The Spread of Nuclear Weapons, a Debate Renewed. – N. Y., L., W.W. Norton & Company, 2007
5. Федеральный образовательный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.edu.ru/> (Дата обращения – 12.05.2014).

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Инновационное обучение в высшей школе.
2. Информатизация образовательного процесса.
3. Формирование профессионала как цель преподавания научных дисциплин.
4. Основные тенденции развития высшего образования в России.
5. Профессиональные образовательные программы.
6. Государственный стандарт.
7. Учебный план и программы преподавания дисциплин.
8. Формирование профессионала как цель преподавания научных дисциплин.
9. Взаимосвязь содержания и целей высшего образования.
10. Сущность, структура и движущие силы обучения.
11. Принципы обучения.
12. Методы активизации и интенсификации обучения в высшей школе.
13. Проблемное обучение в вузе.
14. Развивающее обучение в вузе.
15. Эвристические технологии обучения.
16. Технологии дистанционного образования.
17. Лекция в вузе.
18. Семинары и просеминары в вузе.
19. Практические и лабораторные занятия.
20. Управление самостоятельной работой студентов: подготовка студентов к занятиям, изучение литературы.
21. Подготовка рефератов, курсовых и дипломных работ и проектов.
22. Внеаудиторная работа в вузе, НИРС.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Цели высшего образования и их отражение в государственных образовательных стандартах.
2. Характеристика основных компонентов и этапов процесса обучения.
3. Формирование базовой культуры личности в целостном педагогическом процессе вуза.
4. Активизация познавательной деятельности в процессе обучения.
5. Понятие и характеристика педагогических методов в высшей школе.
6. Классификация и условия выбора методов обучения.
7. Педагогический процесс: образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения.
8. Понятие средств обучения, их характеристика и классификация.
9. Материально-техническое оснащение учебного процесса в вузе.
10. Понятие о формах организации педагогического процесса в вузе.
11. Лекции и лабораторно-практические занятия: их место в учебном процессе вуза, виды и формы их проведения.
12. Игровые методы обучения в вузе. Структурные компоненты дидактической игры.
13. Метод проблемного обучения. Типы педагогических проблемных ситуаций.
14. Активные и интерактивные методы обучения в вузе.
15. Применение модульной технологии в процессе вузовского обучения.
16. Характеристика дистанционного обучения: положительные стороны и затруднения.
17. Функции и виды педагогического контроля.
18. Методика тестового контроля: требования к тестам, виды тестовых заданий.
19. Профессиограмма преподавателя высшей школы.
20. Содержание, виды и индивидуальный стиль педагогической деятельности преподавателя высшей школы.

## ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Научные знания как основа учебного курса.
2. Проблема формирования научных понятий.
3. Технология разработки учебного курса. Проектирование содержания лекционных курсов.
4. Структурирование текста лекции.
5. Внутрипредметные и междисциплинарные связи.
6. Взаимосвязь лекционных и практических занятий.
7. Внутрипредметные и междисциплинарные связи.
8. Печатные и электронные источники знаний.
9. Самостоятельная работа студентов как развитие и самоорганизация личности обучающихся.
10. Педагогическая практика студентов.
11. Основные принципы педагогического контроля в российской высшей школе.
12. Проверка и оценивание знаний в высшей школе.
13. Виды и формы проверки знаний.
14. Рейтинговый контроль.
15. Тестовый контроль знаний. Виды и формы тестовых заданий.
16. Правила составления тестовых заданий.
17. Пути повышения объективности педагогического контроля.
18. Тест как система заданий для объективной оценки уровня и структуры знаний студентов.
19. Диагностика и коррекция знаний в высшей школе.
20. Государственный контроль за деятельностью высшего учебного заведения. Лицензирование. Государственная аттестация. Государственная аккредитация.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Дудина, М. Н. Дидактика высшей школы: от традиций к инновациям : учебное пособие для вузов / М. Н. Дудина. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 151 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00830-2. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/453318>
2. Макарова, Н. С. Дидактика высшей школы. От классических оснований к постнеклассическим перспективам : монография / Н. С. Макарова, Н. А. Дука, Н. В. Чекалева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 172 с. – (Актуальные монографии). – ISBN 978-5-534-10420-2. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456295>

### Дополнительная литература

1. Аннушкин, Ю. В. Дидактика : учебное пособие для вузов / Ю. В. Аннушкин, О. Л. Подлиняев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 165 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-06433-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/455075>
2. Блинов, В. И. Методика преподавания в высшей школе : учебно-практическое пособие / В. И. Блинов, В. Г. Виненко, И. С. Сергеев. – Москва : Издательство Юрайт, –2020. – 315 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02190-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450099>
3. Милорадова, Н. Г. Психология и педагогика : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Милорадова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 307 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08986-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452094>
4. Высоков, И. Е. Психология познания : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Е. Высоков. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3528-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/466883>
5. Бордовская, Нина Валентиновна. Психология и педагогика : учебник для студентов высших учебных заведений / Бордовская, Нина Валентиновна, Розум, Сергей Иванович. – СПб. : Питер, 2014. - 624 с. : ил. – (Учебник для вузов). – ISBN 978-5-496-00787-0 : 420-00. – Текст (визуальный) : непосредственный
6. Симонов, В. П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров : учеб. пособие / В.П. Симонов. – Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. – 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://new.znaniium.com>]. – ISBN 978-5-9558-0336-4. – Текст : электронный. – URL: <https://znaniium.com/catalog/product/982777>

7. Столяренко, Людмила Дмитриевна. Психология и педагогика : учебник / Столяренко, Людмила Дмитриевна, Самыгин, Сергей Иванович, Столяренко, Владимир Евгеньевич. – 4-е изд. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 636 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-222-21846-4 : 387-00. – Текст (визуальный) : непосредственный.

8. Костюк, Н.В. Педагогика профессионального образования : учеб. пособие для обучающихся по направлениям подготовки 51.04.01 «Культурология», 51.04.02 «Народная художественная культура», 51.04.03 «Социально-культурная деятельность», 51.04.04 «Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия», 51.04.06 «Библиотечно-информационная деятельность», квалификация (степень) выпускника: магистр / Н.В. Костюк. - Кемерово; Кемеров. гос. ин-т культуры, 2016. – 136 с. – ISBN 978-5-8154-0349-9. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1041748>

9. Косолапова, Л. А. Методика преподавания педагогики в высшей школе : учебное пособие / Л. А. Косолапова. – Пермь : ПГГПУ, 2016. – 144 с. – ISBN 978-5-85218-857-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129517>

#### **Периодические издания**

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009. – Рязань, 2020 – Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт». – URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «Znaniium.com». – URL : <https://znanium.com>
- ЭБ РГАТУ. – URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

---

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**Факультет экономики и менеджмента**

**Кафедра гуманитарных дисциплин**

**Методические рекомендации и задания для практических занятий и  
коллоквиумов по дисциплине**

**ТРЕНИНГ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ  
РИТОРИКИ, ДИСКУССИЙ И ОБЩЕНИЯ**

**для обучающихся по направлению подготовки  
35.06.04 Технологии, средства механизации и  
энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

Рязань, 2021

Методические рекомендации и задания для практических занятий по дисциплине «Тренинг профессионально ориентированной риторики, дискуссий и общения» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Разработчик: заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  
( кафедра)

  
(подпись)

Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  
( кафедра)

  
(подпись)

Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	5
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОЛЛОКВИУМОВ .....	6
ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	7
Практическое занятие 1 .....	7
Практическое занятие 2 .....	10
Практическое занятие 3 .....	18
Практическое занятие 4 .....	28
Практическое занятие 5 .....	30
ПЛАНЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОЛЛОКВИУМОВ.....	40
Коллоквиум 1 .....	40
Коллоквиум 2 .....	40
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	42
ТЕМЫ ДОКЛАДОВ .....	43
ЛИТЕРАТУРА .....	44

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**Основной целью** дисциплины является формирование у аспирантов умений и навыков эффективной профессионально ориентированной коммуникации в научной и образовательной профессиональной среде.

Данная цель обуславливает постановку следующих **задач**:

сформировать представление о сущности, структуре и содержании профессионально ориентированного общения;

выявить основные принципы и правила общей и профессиональной риторики, основы техники риторической аргументации и публичного выступления;

проанализировать виды дискусивно-полемиической речи, выявить основы эффективного построения данного типа профессионального общения;

способствовать повышению уровня речевой компетентности будущего специалиста – преподавателя-исследователя.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Одним из основных видов аудиторной работы обучающихся являются практические занятия. Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у аспирантов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Проводимые под руководством преподавателя, практические занятия направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы по дисциплине. Они также позволяют осуществлять контроль преподавателем подготовленности аспирантов, закрепления изученного материала, развития навыков подготовки докладов, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных заданий, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждого задания и интуиция. Отбирая систему упражнений и заданий для практического занятия, преподаватель должен стремиться к тому, чтобы это давало целостное представление о предмете и методах изучаемой науки, причем методическая функция выступает здесь в качестве ведущей.

Практическое занятие предполагает свободный, дискуссионный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются доклады. Обсуждение докладов совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим обучающимся.

При подготовке к практическим занятиям обучающиеся имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Примерная тематика докладов, вопросов для обсуждения приведена в настоящих рекомендациях. Кроме указанных тем обучающиеся вправе по согласованию с преподавателем выбирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы аспирантов преподаватель оценивает, выставляя в рабочий журнал текущие оценки.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОЛЛОКВИУМОВ

Коллоквиум (в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма учебного занятия, понимаемая как беседа преподавателя с обучающимися с целью активизации знаний. Кроме того, коллоквиум – это форма проверки и оценивания обучающихся.

Коллоквиум ставит следующие задачи: проверка и контроль полученных знаний по изучаемой теме; расширение проблематики в рамках дополнительных вопросов по данной теме; углубление знаний при помощи использования дополнительных материалов при подготовке к занятию; формирование умений коллективного обсуждения (поддерживать диалог в микрогруппах, находить компромиссное решение, аргументировать свою точку зрения, умение слушать оппонента, готовность принять позицию другого обучающегося).

Этапы проведения коллоквиума:

1. Подготовительный этап - формулирование темы и проблемных вопросов для обсуждения (преподаватель должен заранее продумать проблемные доклады, в соответствии с уровнем обучающихся в группе и создать карточки, вопросы в которых будут дифференцироваться по уровню сложности); постановка целей и задач занятия; разработка структуры занятия; консультация по ходу проведения занятия.

2. Начало занятия - подготовка аудитории (разделение группы на микрогруппы), раздача вопросов по заданной теме для совместного обсуждения в микрогруппах.

3. Подготовка обучающихся по поставленным вопросам.

4. Этап ответов - в порядке установленном преподавателем, представители от микрогрупп представляют подготовленные доклады и выработанные, в ходе коллективного обсуждения, ответы; аспиранты из других микрогрупп задают вопросы отвечающему, комментируют и дополняют предложенный ответ; преподаватель регулирует обсуждения, задавая наводящие вопросы, корректируя неправильные ответы (важно, чтобы преподаватель не вмешивался напрямую в ход обсуждения, не навязывал собственную точку зрения); после обсуждения каждого вопроса необходимо подвести общие выводы и логично перейти к обсуждению следующего вопроса; после обсуждения всех предложенных вопросов преподаватель подводит общие выводы.

5. Итог - преподаватель должен соотнести цели и задачи данного занятия и итоговые результаты, которых удалось добиться.

# ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

## Практическое занятие 1

**ТЕМА** – Культура речи и речевая культура.

### Теоретическая часть

1. Правильность речи.
2. Коммуникативная целесообразность речи.

### Практическая часть

#### Вопросы

1. Каково соотношение понятий «культура речи» и «речевая культура»?
2. Какие аспекты включает в себя культура речи?
3. Перечислите качества культурной речи.
4. Каково знание культуры речи и речевой культуры в профессионально ориентированном общении?
5. Что включает в себя коммуникативный аспект культуры речи?
6. Перечислите критерии коммуникативной целесообразности речи.
7. Какая из трех сторон общения – информационная, перцептивная, интерактивная – вызывает наибольшие затруднения в профессиональном взаимодействии?

#### Практические задания

**Задание 1.** Определите, какие из приведенных ниже сочетаний закрепились в языке.

Народная демократия, автобиография жизни, памятный сувенир, коррективы и поправки, преобладающее большинство, частная собственность, смелый риск, соединить воедино, период времени, передовой форпост, информационное сообщение, габаритные размеры, рыбная уха, промышленная индустрия.

**Задание 2.** Укажите слова, употребление которых приводит к нарушению лексической сочетаемости, исправьте речевые ошибки.

1. Автор хрестоматии еще не составил аннотации. 2. Два пернатых в одной берлоге не живут. 3. В журнале я прочел большую дискуссию о роли отца в воспитании своих детей. 4. Этому вопросу мы придаем первоочередное внимание. 5. Он установил столько мировых рекордов, что их помнят только отъявленные любители спортивной статистики. 6. Склад закрывается на санитарный день ввиду прихода тараканов. 7. Ударил заморозок и сильно прихватило кукурузу.

**Задание 3.** Устраните тавтологию в предложениях, применяя различные приемы правки (синонимическую замену слова, сокращение предложений, изменение структуры предложений).

1. Жизнь подготовила для вступления в новую жизнь много новых людей. 2. Одним из главных образов в романе является образ Андрея Болконского. 3. Будучи реалистом, писатель всесторонне и реалистически показал жизнь крестьян того времени. 4. В печати много раз печаталось, что армию нужно сделать профессиональной и наемной. 5. К недостаткам пособия можно отнести недостаточное количество иллюстраций. 6. Следует различать различные подходы к данной проблеме.

**Задание 4.** Исправьте ошибки, связанные с употреблением слова в неправильном значении.

1. На конференции рассматривался вопрос о наиболее эффективных методах преподавания. 2. Нельзя забывать, что наши товары идут на импорт. 3. Некоторые из опрошенных указали, что их не устраивает уровень жителя. 4. Выводы и предложения докладчика были основанными. 5. В конце учебного года всем раздали списки рекомендательной литературы. 6. Бухгалтерия должна оплатить сотрудникам деньги. 7. Горожане стали свидетелями концерта на летней эстраде парка. 8. Туристам пришлось изменить маршрут, чтобы запастись продукцией. 9. Зал аплодировал и сканировал: «Браво!». 10. Черный цвет вперемешку с бурыми и белыми полосками делают оперение селезня очень эффективным. 11. У лисы пушной хвост. 12. В кормушке за окном пиршествовали воробьи. 13. Вслед за черешней подспели ранние сорта яблок. 14. Половину денег он тратил на книги, жил бережно. 15. Напрягая последние усилия, он вел солдат в атаку. 16. Он читал книги с чувством, с каким писатель перечитывает свое удачливое произведение.

**Задание 5.** Замените разговорные и просторечные слова литературными синонимами.

1) Посередке поляны стоял стог сена. 2) Все они разом шлепнулись в воду. 3) У нас тьма этих яблок. 4) Ты обратно опоздал на работу. 5) Егерь схоронился в кустах. 6) Задержанный до того набрался, что оказал сопротивление органам милиции.

**Задание 6.** Исправьте ошибки в использовании устойчивых словосочетаний.

1. Известно, какую важную роль в воспитании нашей молодежи имеет наша литература. 2. Кроме прививок населению, большое значение в профилактике играет уничтожение грызунов. 3. Только при этих условиях руководитель сумеет занять авангардную роль на производстве. 4. Надо, чтобы комитет играл в этом деле главную скрипку. 5. Я поднял тост за моих далеких друзей. 6. Я вам зуб даю на отсечение, зачет вы не сдадите. 7. Так вот, где собака порылась! 8. «Странный ты человек: прекрасно разбираешься в сложных вещах, а в этом простом деле вдруг заблудился в трех берегах», – сказал мне мой старший брат. 9. Нашему герою все удастся, должно быть, он родился под счастливой луной. 10. Давно надо было привести в порядок библиотеку, но никак дело не доходит.

**Задание 7.** Подберите русские синонимы (слова или словосочетания) к словам иноязычного происхождения.

а) Респондент, инвестор, прерогатива, квота, аудитор, альянс, паблисити, эксклюзивный, апеллировать, секвестр;

б) мораторий, менталитет, адекватный, идентичный, антагонизм, инфантильный, индифферентный;

в) амбиция, анализ, библиотека, вердикт, вестибюль, вокальный, детальный, диалог, импорт, лексикон, мемуары, пунктуальный, реставрация, фауна, флора, экспорт.

**Задание 8.** Вставьте вместо точек слова, которые наиболее точно передают смысл высказывания. Мотивируйте свой выбор.

Человек... (изобрел, нашел, отыскал, придумал, создал) слова для всего, что обнаружено им ... (в мире, во вселенной, на земле). Но этого мало. Он... (назвал, объяснил, определил, указал на) всякое действие и состояние. Он... (назвал, обозначил, объяснил, окрестил, определил) словами свойства и качества всего, что его окружает. Словарь... (воспроизводит, определяет, отображает, отражает, фиксирует) все изменения, ... (происходящие, совершающиеся, существующие) в мире. Он... (запечатлел, отразил, сохранил) опыт и мудрость веков и, не отставая, сопутствует жизни, ... (движению, прогрессу, развитию) техники, науки, искусства. Он может... (выделить, назвать, обозначить, определить, указать на) любую вещь и располагает средствами для ... (выражения, обозначения, объяснения, передачи, сообщения) самых отвлеченных понятий и идей.

**Задание 9.** Устраните речевую избыточность (недостаточность) в предложениях.

1. Резюмируя, можно кратко обобщить: мероприятие удалось. 2. Судя по найденным находкам, уже есть доказательства в пользу этой гипотезы. 3. Машина, о которой речь, уже давно вышла из строя. 4. Будущая перспектива ехать на Дальний Восток радовала не всех. 5. Завод получил четыре вагона цемента и три кирпича.

## Тренинговые упражнения

### Упражнение 1

В центре круга ставится стул, на который приглашают сесть одного из участников. Когда желающий займет место, тренер предлагает участникам группы высказать свое впечатление об этом человеке, сделать ей комплимент, сказать, с кем или с чем ассоциируется у него этот человек.

В конце упражнения все участники обмениваются впечатлениями: первый участник рассказывает о том, как осмелился стать первым, легко ли далось ему это решение, а остальные говорят, насколько легко или тяжело было высказываться в адрес сидящего в центре круга.

### Упражнение 2

Участники сидят в кругу и по очереди передают свое эмоциональное состояние, используя только мимику и жесты. Первый участник передает свое эмоциональное состояние, используя только мимику и жесты. Первый

участник передает информацию следующему. Остальные участники сидят с закрытыми глазами. Затем следующий просит третьего открыть глаза и невербально передает ему то, что понял. И так далее, пока не завершится круг. В конце первый участник сопоставляет то, что получилось, с тем, что он передал.

### **Упражнение 3**

Выступающий предлагает группе и одному из участников свое сообщение на значимую для него тему, Тот, кто слушает, должен повторить содержание сообщения, показывая, что понял его. После этого первый участник подтверждает, что его правильно поняли, и отмечает те моменты, которые поняли не так. Другой участник начинает свой рассказ.

#### **Темы докладов**

1. Особенности профессионально ориентированного общения.
2. Роль культуры речи в профессионально-ориентированном общении.
3. Невербальные средства общения в профессиональной коммуникации.

## **Практическое занятие 2**

**ТЕМА** – Способы разрешения конфликтов.

#### **Теоретическая часть**

1. Анализ типичных для педагогического общения конфликтных ситуаций.
2. Разрешение конфликта.

#### **Практическая часть**

##### **Вопросы**

1. Назовите причины конфликта в профессиональном (в том числе педагогическом) общении.
2. Перечислите типы и функции конфликтов.
3. Каким образом можно предотвратить превращение спора в ссору?
4. Назовите отличие противоречивых отношений от конфликтных.
5. Зависит ли поведение личности от обстоятельств или в любой ситуации человек всегда контролирует свои поступки?

#### **Практические задания**

**Задание 1.** Проанализируйте функции конфликта в приводимой ситуации с точек зрения их роли и значения для различных субъектов конфликта.

В НИИ одного министерства по приглашению директора вливается группа молодых исследователей, которая получает статус лаборатории, а ее лидер – молодой и талантливый ученый – должность начальника.

В коллективе НИИ создание лаборатории было встречено настороженно. Молодые люди были полны энтузиазма и в то же время отличались некоторым высокомерием по отношению к остальным сотрудникам института. Директор института поддерживал лабораторию, направлял в нее основные ресурсы – ставки, оборудование.

Эта поддержка была не совсем бескорыстной – лаборатория, разрабатывающая перспективное направление в науке, должна была поправить репутацию института, который считался одним из самых консервативных среди смежных НИИ. Отчасти по этой причине между директором и руководителями министерства сложились напряженные отношения.

Многие из сотрудников, в основном старые друзья директора и его ученики, вместе с которыми он создал институт, были недовольны ростом влияния новой лаборатории, ощущая угрозу своей деятельности, тем более, что часть старых кадров не могла освоить новые методы. По их мнению, самым верным способом дискредитации лаборатории было бы доказательство неприменимости для института предлагаемых ею новых методов исследования и демонстрация практической неопытности молодых сотрудников лаборатории. В институте начались конфликты, в которых директор пытался играть роль олимпийского миротворца.

Но старым сотрудникам института удалось убедить директора, что начальник лаборатории покушается на его пост, тем более, что у последнего установились хорошие контакты с директорами смежных НИИ и руководством министерства. Лаборатория лишается всякой, в том числе и материальной, поддержки директора. Тогда эту функцию взяло на себя министерство: целевые ассигнования стали направляться прямо в лабораторию через директора. Обстановка в институте резко обострилась и чтобы как-то оздоровить ее руководство министерства решило выделить лабораторию из состава НИИ, причем большая доля финансирования, предназначавшегося ранее НИИ, стала направляться в лабораторию. Теперь конфликт перерос в конфликт между двумя организациями.

Лаборатория быстро росла. По квалификационному уровню сотрудников она была выше НИИ, по численности сравнима с ним, а по результатам деятельности ушла далеко вперед. Начальник лаборатории по своему положению стал равен директору НИИ. И когда директор института ушел на пенсию, министерство отдало приказ о слиянии НИИ с лабораторией и о назначении начальника лаборатории директором НИИ. Поскольку создавалась новая организация, все сотрудники лаборатории и НИИ должны были вновь поступать на работу. Министерство бралось трудоустроить всех, кого директор нового НИИ не считал возможным оставить в институте. Естественно, лаборатория вошла в НИИ в полном составе, и ее сотрудники заняли ведущие посты.

**Задание 2. Тест. Конфликтная ли вы личность.** Тест позволяет оценить степень вашей конфликтности или тактичности.

## Инструкция

Выберите один из трех предложенных вариантов ответа – а, б или в.

1. Представьте, что в общественном транспорте начинается спор. Что вы предпримете:

- а) избегаете вмешиваться в ссору;
- б) можете вмешаться, встать на сторону потерпевшего, кто прав;
- в) всегда вмешиваетесь и до конца отстаиваете свою точку зрения.

2. На собрании вы критикуете руководство за допущенные ошибки:

- а) нет;
- б) да, но в зависимости от личного отношения к нему;
- в) всегда критикуете за ошибки.

3. Ваш непосредственный начальник излагает свой план работы, который вам кажется неудачным. Предложите ли вы свой план, который кажется вам лучше:

- а) если другие вас поддержат, то да;
- б) разумеется, вы будете поддерживать свой план;
- в) боитесь, что за критику вас могут лишить премиальных.

4. Любите ли вы спорить со своими коллегами, друзьями?

а) только с теми, кто не обижается, и когда споры не портят каши отношения;

- б) да, но только по принципиальным, важным вопросам;
- в) вы спорите со всеми и по любому поводу.

5. Кто-то пытается пролезть вперед вас без очереди:

- а) считая, что и вы не хуже него, попытаетесь тоже обойти очередь;
- б) возмутитесь, но про себя;
- в) открыто выскажете свое негодование.

6. Представьте себе, что рассматривается рационализаторское предложение, новая работа вашего товарища, в которой есть смелые идеи, но есть и ошибки. Вы знаете, что ваше мнение будет решающим. Как вы поступите:

а) выскажетесь и о положительных и об отрицательных сторонах этого проекта;

б) выделите положительные стороны в его работе и предложите предоставить возможность продолжить ее;

в) станете критиковать ее: чтобы быть новатором, нельзя допускать ошибки.

7. Представьте: теща постоянно говорит вам о необходимости экономии и бережливости, о вашей расточительности, а сама то и дело покупает дорогие вещи. Она хочет знать ваше мнение о своей последней покупке. Что вы ей скажете:

- а) что одобряете покупку, если она доставила ей удовольствие;
- б) скажите, что эта вещь безвкусна;
- в) в очередной раз поругаетесь с ней из-за этого.

8. Вы встретили подростков, которые курят. Как вы реагируете?

а) думаете: «Зачем мне портить себе настроение из-за чужих, плохо воспитанных детей»;

б) делаете им замечание;

в) если бы это было в общественном месте, вы бы их отчитали.

9. В ресторане вы замечаете, что официант обсчитал вас:

а) в таком случае, вы не даете ему чаевые, которые заранее приготовили;

б) попросите, чтобы он еще раз при нас подсчитал сумму;

в) это будет поводом для скандала.

10. Вы в доме отдыха. Администратор занимается посторонними делами, сам развлекается вместо того, чтобы выполнять свои обязанности: не следит за уборкой, разнообразием меню. Возмущает ли вас это?

а) да, но если вы даже выскажете ему какие-то претензии, это вряд ли что-то изменит;

б) вы находите способ пожаловаться на него, предлагая наказать или даже уволить;

в) вы вымещаете недовольство на младшем персонале; уборщицам, официантках.

11. Вы спорите и вашим сыном-подростком и убеждаетесь, что он прав. Признаете ли вы свою ошибку?

а) нет;

б) разумеется, признаете;

в) какой же будет авторитет, если вы признаетесь, что были неправы?

### Ключ

Каждый вариант ответа получает определенное количество очков:

ответ а – 4 очка

ответ б – 2 очка

ответ в – 0 очков

Подсчитайте сумму набранных вами очков.

### Результат

**От 30 до 44 очков.** Вы тактичны. Не любите конфликтов, даже если и можете их сгладить, стремитесь избегать критических ситуаций. Когда же вам приходится вступать в спор, вы учитываете, как это отразится на вашем служебном положении или приятельских отношениях. Вы стремитесь быть приятным для окружающих, но когда им требуется помощь, вы не всегда решаетесь ее оказать. Не думаете ли вы, что тем самым вы теряете уважение к себе в глазах других?

**От 15 до 29 очков.** О вас говорят, что вы принципиальный и смелый человек. Вы настойчиво отстаиваете свое мнение, невзирая на то, как это повлияет на ваши служебные или личные отношения. И за это вас уважают.

**От 10 до 14 очков.** Вы ищете поводы для споров, большая часть которых излишни, мелочны. Любите критиковать, но только тогда, когда это выгодно вам. Вы навязываете свое мнение, даже если неправы. О вас говорят, что вы конфликтная личность. Вы не обидитесь, если вас будут считать лю-

бителем поскандальить? Подумайте, не скрывается ли за вашим поведением комплекс неполноценности?

**Задание 3.** Вспомните 2-3 своих последних крупных конфликта и стратегии, которые вы использовали. А что произошло бы, если Вы использовали другую стратегию?

#### **Задание 4. Адаптированный Тест Томаса**

Предлагаемый тест имеет целью определить характерную для Вас тактику поведения в конфликтных ситуациях. Он состоит из 30 пунктов, в каждом из которых имеется два суждения, обозначенные буквами А и Б. Сравнивая указанные в пункте два суждения, каждый раз выбирайте из них то, которое является более типичным для Вашего поведения.

1. А) Иногда я предоставляю другим возможность взять на себя ответственность за решение спорного вопроса.

Б) Чем обсуждать то, в чем мы расходимся, я стараюсь обратить внимание на то, в чем согласны мы оба.

2. А) Я стараюсь найти компромиссное решение.

Б) Я пытаюсь уладить дело с учетом всех интересов другого и моих собственных.

3. А) Обычно я настойчиво стремлюсь добиться своего.

Б) Я стараюсь успокоить другого и стремлюсь, главным образом, сохранить наши отношения.

4. А) Я стараюсь найти компромиссное решение.

Б) Иногда я жертвую своими собственными интересами ради интересов другого человека.

5. А) Улаживая спорную ситуацию, я все время стараюсь найти поддержку у другого.

Б) Я стараюсь сделать все, чтобы избежать бесполезной напряженности.

6. А) Я стараюсь избежать возникновения неприятностей для себя.

Б) Я стараюсь добиться своего.

7. А) Я стараюсь отложить решение сложного вопроса с тем, чтобы со временем решить его окончательно.

Б) Я считаю возможным в чем-то уступить, чтобы добиться чего-то другого.

8. А) Обычно я настойчиво стремлюсь добиться своего.

Б) Первым делом я стараюсь ясно определить то, в чем состоят все затронутые интересы и спорные вопросы.

9. А) Думаю, что не всегда стоит волноваться из-за каких-то возникающих разногласий.

Б) Я предпринимаю усилия, чтобы добиться своего.

10. А) Я твердо стремлюсь достичь своего.

Б) Я пытаюсь найти компромиссное решение.

11. А) Первым делом я стараюсь ясно определить то, в чем состоят все затронутые интересы и спорные вопросы.

Б) Я стараюсь успокоить другого и стремлюсь, главным образом, сохранить наши отношения.

12. А) Зачастую я избегаю занимать позицию, которая может вызвать споры.

Б) Я даю возможность другому в чем-то остаться при своем мнении, если он также идет навстречу мне.

13. А) Я предлагаю среднюю позицию.

Б) Я пытаюсь убедить другого в преимуществах своей позиции.

14. А) Я сообщаю другому свою точку зрения и спрашиваю о его взглядах.

Б) Я пытаюсь показать другому логику и преимущество своих взглядов.

15. А) Я стараюсь успокоить другого и стремлюсь, главным образом, сохранить наши отношения.

Б) Я стараюсь сделать все необходимое, чтобы избежать напряженности.

16. А) Я стараюсь не задеть чувства другого.

Б) Я пытаюсь убедить другого в преимуществах моей позиции.

17. А) Обычно я настойчиво стремлюсь добиться своего.

Б) Я стараюсь сделать все, чтобы избежать бесполезной напряженности.

18. А) Если это сделает другого счастливым, я дам ему возможность настоять на своем.

Б) Я дам возможность другому в чем-то оставаться при своем мнении, если он также идет мне навстречу.

19. А) Первым делом я стараюсь ясно определить то, в чем состоят все затронутые интересы и спорные вопросы.

Б) Я стараюсь отложить решение сложного вопроса с тем, чтобы со временем решить его окончательно.

20. А) Я пытаюсь немедленно разрешить наши разногласия.

Б) Я стараюсь найти наилучшее сочетание выгод и потерь для нас обоих.

21. А) Ведя переговоры, я стараюсь быть внимательным к желаниям другого.

Б) Я всегда склоняюсь к прямому обсуждению проблемы.

22. А) Я пытаюсь найти позицию, которая находится посередине между моей и той, которая отстаивается другим.

Б) Я отстаиваю свои желания.

23. А) Как правило, я озабочен тем, чтобы удовлетворить желания каждого из нас.

Б) Иногда я предоставляю другим возможность взять на себя ответственность за решение спорного вопроса.

24. А) Если позиция другого кажется ему очень важной, я постараюсь пойти навстречу его желаниям.

Б) Я стараюсь убедить другого в необходимости прийти к компромиссу.

25. А) Я пытаюсь показать другому логику и преимущество своих взглядов.

Б) Ведя переговоры, я стараюсь быть внимательным к желаниям другого.

26. А) Я предлагаю среднюю позицию.

Б) Я почти всегда озабочен тем, чтобы удовлетворить желания каждого.

27. А) Зачастую я избегаю занимать позицию, которая может вызвать споры.

Б) Если это сделает другого счастливым, я дам ему возможность настаивать на своем.

28. А) Обычно я настойчиво стремлюсь добиться своего.

Б) Улаживая спорную ситуацию, я обычно стараюсь найти поддержку у другого.

29. А) Я предлагаю среднюю позицию.

Б) Думаю, что не всегда стоит волноваться из-за каких-то возникающих разногласий.

30. А) Я стараюсь не задеть чувств другого.

Б) Я всегда занимаю такую позицию в спорном вопросе, чтобы мы могли совместно с другим заинтересованным человеком добиться успеха.

#### Ключ для анализа (совпадение - 1 балл)

Стратегия	Вопросы (ответы)
Сотрудничество	2Б 5А 8Б 11А14А19А 20А 21Б 23А 26Б 28Б 30Б
Приспособление	1Б 3Б 4Б 11Б 15А 16А 18А 21А24А 25Б 27Б 30А
Соперничество	3А 6Б 8А 9Б 10А 13Б 14Б 16Б 17А 22Б 25А 28А
Компромисс	2А 4А 7Б 10Б 12Б 13А 18Б 20Б 22А 24Б 26А 29А
Избегание	1А 5Б 6А 7А 9А 12А 15Б 17Б 19Б 23Б 27А 29Б

**Задание 5.** Проанализируйте предложенную ситуацию с точки зрения динамики конфликта. Какие периоды и этапы развития конфликта Вы можете в ней выделить?

Этот случай произошел на кафедре одного вуза, куда по распределению после окончания того же института была принята молодой специалист Лялина. Она быстро освоилась с должностью ассистента и почувствовала себя вполне уверенно, тем более что благодаря своему общительному характеру была знакома чуть ли не со всем институтом. Только с заведующим кафедрой Умновым установить хорошие отношения Лялина не смогла. Он явно не одобрял постоянные отлучки Лялиной, бесконечные разговоры на посторонние темы, которые она затевала с сотрудниками кафедры, ее нерабочее

настроение. Поняв, что хорошего отношения Умнова ей не добиться, Лялина резко изменила свое поведение. Если раньше она хорошо ли, плохо ли, но выполняла распоряжения заведующего кафедрой, то теперь ограничила объем своей работы тем минимумом, который был необходим, чтобы продержаться на кафедре, проявив при этом недюжинную изобретательность и неплохое знание трудового законодательства. Пользуясь привилегиями молодого специалиста, она отказывалась руководить практикой студентов, требовала пересмотра учебных планов, ссылаясь на положение о высшей школе, которое позволяло ассистенту не читать лекций, отказалась от преподавания и вела лабораторные и практические занятия.

Одним словом, Лялина откровенно провоцирована Умнова на конфликты, и он шел на них, считая ниже своего достоинства не принять вызов, тем более что другого выхода из создавшегося положения и не видел.

Решительность и «смелость» Лялиной снискали ей популярность среди молодых специалистов даже за пределами кафедры, не говоря уже о том, что другие ассистенты явно ориентировались на Лялину. Расстановка сил складывалась не в пользу заведующего кафедрой.

После некоторых размышлений Умнов резко изменил стратегию поведения. На очередном заседании кафедры после требования Лялиной снять с нее часть учебной нагрузки Умнов, к удивлению все сотрудников, не только не выразил возмущение, но охотно пошел ей на встречу, сказав лишь, что поскольку эти часы все равно нужно отработать, то он возьмет на себя часть нагрузки Лялиной, а оставшиеся часы придется распределить между остальными сотрудниками кафедры.

Когда в следующий раз одной из ассистенток кафедры пришлось ехать вместо Лялиной в командировку, удивление сотрудников сменилось возмущением. Умнова обвиняли в слабых характеристиках, чрезмерной терпимости, но вместе с тем, недовольство высказывалось и в адрес Лялиной. Ассистентки, которые теперь читали за нее лекции и вели дополнительные практические занятия, сменили симпатию на явную недоброжелательность. Лялина растерялась, такого поворота событий она не ожидала. Все ее капризы и претензии тотчас же удовлетворялись. О ней стали говорить, что она пользуется мягкостью и терпимостью Умнова, чтобы добиться особого положения на кафедре.

Былые почитатели Лялиной отвернулись от нее. Она растеряла свою популярность и приобрела врагов. Поскольку Лялина привыкла быть в центре внимания и вызывать восхищение окружающих, атмосфера недоброжелательности, сложившаяся вокруг нее на кафедре, стала казаться невыносимой. Она начала вести себя заносчиво и грубо, чем еще больше восстановила против себя коллектив.

Через некоторое время Лялина вынуждена была подать заявление об увольнении. Умнов решил выдержать характер до конца и стал уговаривать Лялину остаться, ссылаясь на то, что не имеет права уволить молодого специалиста до истечения трехлетнего срока работы. Тогда Лялина обратилась к декану и добила разрешения на увольнение. После ее ухода кафедра вздох-

нула с облегчением и между сотрудниками и заведующим восстановились прежние отношения.

### **Темы докладов**

1. Приемы повышения эффективности вузовской лекции.
2. Трудности, возникающие в педагогическом общении, и пути их решения.

## **Практическое занятие 3**

**ТЕМА** – Публичное выступление на заданную тематику.

### **Теоретическая часть**

Публичное выступление на заданную тематику

### **Практическая часть**

#### **Практические задания**

**Задание 1.** Прочитайте темы выступлений. Удачно ли они сформулированы?

«Мировой терроризм», «Взгляд в будущее», «Современная армия», «Русский язык», «Воспитание молодого поколения», «Духовное состояние современного общества», «Высшее образование», «Наука и жизнь», «Проблема глобализации образования в современном социуме».

**Задание 2.** Прочитайте формулировку тем. Вычлените в каждой из них конкретные вопросы и выберите наиболее существенные. На их основе сформулируйте тему выступления более узко.

«Проблемы платного образования», «Современная реклама», «Компьютер в нашей жизни», «Реформы современной армии», «Мировые катастрофы», «Человеческое общение», «Интернет и социальные сети».

**Задание 3.** Определите тему выступления, в котором могут быть использованы следующие отрывки. Сформулируйте цели этих выступлений.

1. 17 декабря 1903 года в Китти-Хок (штат Северная Каролина, США) один из братьев Райт, 32-летний Орвилл, поднял в воздух самолет «Флайер». Машина пролетела 36,5 метра. Это несколько больше половины размаха крыльев авиалайнера конца XX века «Боинга-747-400». Пилот находился в воздухе 12 секунд. «Вообразите локомотив, который вдруг оторвался от рельсов и поднялся вверх и все выше, выше, в воздух... и без колес, а вместо них – белые крылья... и вы тогда поймете, что я увидел», – так изложил свои впечатления А.П. Рут, бизнесмен из штата Огайо, наблюдавший этот полет.

2. Юлий Цезарь и Александр Македонский знали в лицо и по имени всех своих солдат – до 30000 человек. Этими же способностями обладал и

персидский царь Кир. Исключительная память была у Наполеона. Однажды он был посажен на гауптвахту и нашел в помещении книгу по римскому праву. Спустя два десятилетия он еще мог цитировать выдержки из нее. Он знал многих солдат своей армии не только в лицо, но и помнил, кто храбр, кто стоек, кто пьяница, кто сообразителен.

**Задание 4.** Перечислите, какие вопросы могут рассматриваться в выступлении на следующие темы. Помните, что основных вопросов должно быть не больше пяти, в противном случае слушатели потеряют нить повествования

1. Что значит сейчас быть хорошим специалистом?
2. Преимущества и недостатки использования материалов Интернета для написания рефератов.
3. Нужно ли высшее образование?
4. Идеальное оружие – миф или реальность?
5. Зарождение ораторского искусства.

**Задание 5.** Прочитайте поговорки. Объясните их смысл и придумайте краткие рекомендации начинающему оратору, которые включали бы в качестве компонента эти поговорки.

*Образец:* Речь вести – не лапти плести. – Любое устное выступление должно быть подготовленным. Нельзя надеяться, что ты можешь хорошо выступить без подготовки – это только кажется, что выступать легко. Правильно говорит русская поговорка: речь вести – не лапти плести.

1. Где много слов, там мало толку. 2. Лучше недоговорить, чем переговорить. 3. Не все сказывай, что поминается. 4. Шумом праву не быть. 5. Короткую речь слушать хорошо, под долгую речь думать хорошо. 6. Говорить не думая – что стрелять не целясь. 7. Оговорка – не обида. 8. Живое слово дороже мертвой буквы.

**Задание 6.** Выделите аргументы, используемые авторами. Определите разновидность аргументов.

1. «Русский язык – язык великого народа, язык великой литературы... Величие и мощь русского языка общепризнанны. Русский язык считается «одним из самых сильных и самых богатых языков» мира. Гимны русскому языку, его богатству и выразительности можно найти в сочинениях и размышлениях почти всех крупнейших русских писателей. Для Тургенева, например, раздумья о судьбах Родины были неотделимы, неотрывны от мысли о «великом, могучем, правдивом и свободном русском языке».

2. «Я думаю, милостивые государи, что, как бы общество ни относилось мягко к своим членам, оно должно помнить, что правосудие есть та же математика.

Ни один математик не скажет  $3 \times 3 = 9$ , но для моей подруги  $= 10$ : ему  $3 \times 3 = 9$  для всех.

Также и факт преступного деяния остается преступным – все равно, сидят ли на скамье подсудимых люди, которых вы никогда не видели, или люди близкие, хотя бы даже братья, друзья.

Если вы пришли судить о факте, то вы его должны назвать белым, если он бел; если же факт не чист, то должны сказать, что он не чист, и пусть подсудимые знают, что им предстоит умыться и умыться...»

3. «Мы за то, чтобы во всех уголках нашей Родины люди стали жить, как в Москве. Чтобы везде были продукты, свет и тепло. Чтобы люди чувствовали заботу и власть Москвы.

Во главе нашей партии стоит опытный политический боец, выдающийся политик современной России, ее надежда в 21 веке. Он – герой нашего времени. Именно такие политики и такая партия нужны сегодня нашему Отечеству. Доверьте власть нашим людям, и они оправдают ваши надежды. Голосуйте за наших кандидатов, и Государственная Дума станет могучим защитником интересов каждого из вас!»

4. «...Наполеон, не усматривая впереди ничего другого, как продолжение ужасной народной войны, способной в краткое время уничтожить всю его армию, видя в каждом жителе воина, общую непреклонность на все его обольщения, решимость всех сословий грудью стоять за любезное отечество, постигнув, наконец, всю суетность дерзкой его мысли: одним занятием Москвы поколебать Россию, предпринял поспешное отступление вспять. Теперь мы преследуем силы его, когда в то же время другие наши армии снова заняли край Литовский и будут содействовать нам к конечному истреблению врага, дерзнувшего угрожать России. В бегстве своем оставляет он обозы, взрывает ящики со снарядами и покидает сокровища, из храмов Божьих похищенные. Уже Наполеон слышит ропот в рядах своего воинства, уже начались побеги, голод и беспорядки всякого рода.

Воины! Потщимся выполнить сие, и Россия будет нами довольна, и прочный мир водворится в неизмеримых ее пределах».

**Задание 7.** Используя разнообразные аргументы, постарайтесь убедить:

1. Совершать пробежки:
  - а) даму средних лет;
  - б) пожилого мужчину.
2. Бросить курить:
  - а) восьмиклассника;
  - б) тридцатилетнюю женщину.
3. Сдавать одежду в химчистку:
  - а) малообеспеченного гражданина;
  - б) преуспевающего.
4. Застраховать имущество:
  - а) многодетную семью;
  - б) одинокого мужчину;
  - в) директора фирмы.

5. Изучить курс эффективного общения:

а) нового сотрудника фирмы;

б) директора фирмы.

6. Сделать пожертвование в общество защиты бездомных животных:

а) молодую женщину;

б) преуспевающего директора фирмы.

**Задание 8.** Представьте, что вы продавец. Зазывая покупателей, нужно продать: а) ласты; б) самовар; в) учебник по культуре делового общения; г) большой оранжевый зонт.

**Задание 9.** Подготовьте краткие информационные выступления для местного радио по темам:

1. Сегодня на нашем факультете. 2. Сегодня в стране. 3. Происшествие. 4. Состоялась экскурсия.

**Помните:** сообщение должно быть кратким, содержать несколько фактов, фамилии, даты, оно должно быть интересным не только для вас, но и для слушателей.

**Задание 10.** Придумайте шуточные объявления.

1. О потере совести на трамвайной остановке. 2. О наборе на годичные курсы водителей трехколесных велосипедов. 3. О том, что вы покупаете использованные тюбики от зубной пасты (придумайте, зачем они вам нужны).

**Задание 11.** Придумайте рекламу для:

– открываемой вами фирмы по написанию курсовых и дипломных работ;

– любимой вами телевизионной передачи (призовите смотреть ее регулярно);

– фильма, который вы смотрели;

– своего учебного заведения.

**Задание 12.** Составьте краткую речь.

Речь – представление

Составьте и произнесите речь. Тема ее – вы сами. Ваше выступление – ваша визитная карточка. Цель ее – познакомить с собой, представить себя, заинтересовать. Найдите для того, чтобы «подать» информацию о себе, о своем характере, увлечениях, достоинствах и недостатках, переживаниях – неожиданный прием, ассоциацию, чтобы не только сообщить анкетные данные, но и наиболее искренне и полно представить свой внутренний мир.

Совет: написанный текст держите перед собой, лишь изредка заглядывая в него. Не допускайте механического чтения. Внимание и сосредоточенность помогут вам удержать в памяти и воспроизвести написанное близко к тексту.

### Речь – сенсация

Придумайте шуточную речь – сенсацию. Надо вообразить, «изобрести» событие, которым бы вы могли поразить, ошарашить слушателей. Проверьте по реакции аудитории, удалось ли вам ее удивить, вызвать улыбку или смех.

### Сюжетная речь

Используя только глаголы, составьте определенный сюжет.  
Например: Очнулась. Взглянула. Обомлела. Проспала!

### Речь – описание

Составьте официальный прогноз погоды с целью проинформировать о предстоящем дне (зимнем, весеннем, летнем, осеннем). Теперь, используя свои прогнозы, сделайте «выставку словесных фотографий».

Опишите состояние природы, максимально употребляя тропы.

### Речь – поздравление

Напишите и произнесите текст поздравительной речи. Обязательно используйте все риторические фигуры, чтобы добиться эмоционального разговорного стиля. Темой поздравительной речи может стать любой приближающийся праздник или придуманный повод.

### Речь – обвинение и речь–оправдание

Вспомним, что судебная речь решает вопросы справедливости, и цель ее – обвинить или оправдать. Составьте и произнесите судебную речь. Темы могут быть следующие:

Клевета  
Корысть  
Лживость  
Тщеславие  
Жестокость  
Лень  
Равнодушие  
Жадность  
Хамство  
Цинизм  
Предательство  
Зависть  
Подхалимство

**Задание 13.** Создайте научный текст (объем 1,5 – 2 стр.)

- а) предназначенный для чтения;
  - б) предназначенный для восприятия на слух.
- Прокомментируйте, чем они отличаются.

**Задание 14.** Аристотель определял риторику как способность находить возможные способы убеждения относительно каждого данного предмета. Составьте и произнесите речь с целью доказать или опровергнуть выбранное высказывание. По древней традиции эта речь будет совещательной, т.е. в ней надо склонить или отклонить от чего-либо, дать совет; ее предназначение – раскрыть пользу или вред. Возможные темы для выступлений:

- «Человек, который может любить – может все» (Л. Толстой)
- «Я люблю в человеке возможность возвысить его» (Сент-Экзюпери)
- «У женщины есть только одна возможность быть красивой, но быть привлекательной есть сто тысяч возможностей» (Монтескье)
- «Признавшись в своей слабости, человек становится сильнее» (Бальзак)
- «Дьявол с Богом борется, и полем битвы являются сердца людей» (Достоевский)
- «Из личных свойств непосредственное всего способствует нашему счастью веселый нрав» (Шопенгауэр)
- «Отличительный признак мудрости – это неизменно радостное восприятие жизни» (Монтень)
- «Талант- это сила жить» (Станиславский)
- «Какою мерою мерите, такую и вам отмерится» (Евангелие)
- «Не всякий знает, как много надо знать, чтобы знать, как мало мы знаем» (восточная мудрость)
- «Против человеческой глупости бессильны даже боги» (Шиллер)
- «Нищета раскрывает наши достоинства, а роскошь – наши пороки» (Монтень)
- «Ковыляющий по прямой дороге скорее достигнет цели, чем бегущий - окольным путем» (Бекон)

**Задание 15.** Определите, какой элемент композиции выступления приведен в каждом фрагменте.

1. «Мою сегодняшнюю с вами беседу я строю таким образом: сначала мы рассмотрим некоторые общие выводы методологии истории литературы – с каких точек зрения мы ее изучаем, для каких целей и т. д.; затем в связи с этим уточним некоторые общие вопросы того специального предмета, на котором мы остановились, то есть английской и германской литератур».

2. «Друзья мои, я изложил вам один из взглядов на проблему, показал вам направление своих поисков, образ мысли. Но я пришел сюда не поучать, а спорить по волнующим всех проблемам, пришел поучиться. Я слишком хорошо помню и разделяю завет великого греческого государственного деятеля и поэта Солона, изрекшего буквально следующее: «Старею, всегда учась!» Как это замечательно! Вот почему хочу почувствовать в нашем научном диа-

логе биение мысли, услышать другие мнения и точки зрения. Да-да, я пришел сюда спорить, чтобы учиться мыслить!»

3. «Таковы те главные ценности, которыми вы, с моей – быть может, весьма несуразной – точки зрения, должны запастись, пускаясь в великий путь и подготавливаясь к великому экзамену. Я не знаю, выдержите ли вы это тягчайшее из тяжких испытаний. Но надеюсь, что «сим победиши». Хочу верить и всем сердцем желаю вам полного успеха».

4. «Многоуважаемые слушатели и слушательницы. Вы сделали мне лестное для меня предложение читать Вам лекции по политической экономии. К сожалению, различные работы отнимали у меня до сих пор все время, так что лишь теперь, покончивши с ними, я смогу исполнить Ваше желание».

5. «Я призвал бы нашу молодёжь бережно относиться ко всему, что связано с Великой Отечественной войной. Очень нужно изучать военный опыт, собирать документы, создавать музеи и сооружать монументы, не забывать памятные даты и славные имена. Но особенно нужно помнить: среди нас живут бывшие солдаты. Относитесь к ним бережно».

6. «Римляне, сограждане и друзья! Выслушайте, почему я поступил так, и молчите, чтобы вам было слышно; верьте мне ради моей чести и положитесь на мою честь, чтобы поверить; судите меня по своему разумению и пробудите ваши чувства, чтобы вы смогли судить лучше».

7. «Мои дорогие сограждане, матери, жёны и сёстры Ленинграда. Вот уже больше месяца, как враг грозит нашему городу пленом, наносит ему тяжкие раны. Городу Петра, городу Ленина, городу Пушкина, Достоевского и Блока, городу великой культуры и труда враг грозит смертью и позором. Я, как и все ленинградцы, замираю при одной мысли о том, что наш город, мой город может быть растоптан. Вся жизнь моя связана с Ленинградом – в Ленинграде я стала поэтом, Ленинград стал для моих стихов их дыханием...» (А. Ахматова).

**Задание 16.** Какими призывами могут заканчиваться следующие агитационные выступления:

- речь на открытии нового вуза;
- призыв к голосованию на выборах;
- реклама страховых услуг;
- речь сторонника организации Гринпис;
- призыв к участию в соревнованиях на Дне города;
- речь о важности занятий спортом.

**Задание 17.** Прочитайте речь на тему «Разрешите представиться». Выделите композиционные части выступления. Является ли построение этих частей удачным? Почему?

Разве не ясно всякому здесь сидящему человеку, что говорить о себе – самое трудное и неблагодарное дело? Но почему трудное, потому что трудно самому о себе говорить хорошее, потому что нехорошо быть нескромным, и

потому что нескромно выставлять свои заслуги, когда ты сам прекрасно знаешь, что заслуг-то и достоинств у тебя пока очень немного.

А что если мне пойти по пути Станиславского, который советовал, играя доброго, искать, в чем он злой? Видно только это мне и остается.

Во-первых, я знаю, что я не смел. Может быть, именно поэтому я хочу заниматься ораторским искусством.

Во-вторых, я, как видите, не блещу здоровьем. А, может быть, это и не так уж плохо? Замечали ли вы, что люди, богатые или здоровьем, или другим каким талантом, нередко слишком быстро и неразумно его растрачивают? «Средние» же люди развивают то, что Бог послал, и могут достичь многого – ну вот и я к тому стремлюсь.

Наконец, третье – и самое главное: вы, конечно, хотите спросить: «Как у вас с умственными дарованиями?» Отвечу честно: «Туговато. Трудновато. Сложновато». Но у кого легче – пусть бросит в меня камень. Если серьезно, мне кажется, мы должны иметь в этой жизни одну, но пламенную страсть: развивать наш ум, совершенствовать дарованную нам мудрость, восполнять недостатки нашего знания.

Я еще могу сказать много слов о своих недостатках. Но разве любовь, по Платону, как говорил мудрый Сократ, не есть стремление восполнить недостаток в мудрости, истине и красоте? Да здравствуют наши (мои и ваши) недостатки и стремления их восполнить!

**Задание 18.** Выйдите к аудитории и поприветствуйте собравшихся жестом или фразой. Остановиться нужно в том месте, откуда хорошо видны все собравшиеся. Начинать приветствие следует только после начальной паузы, «собрав» всех взглядом. После приветствия нужно произнести одну-две фразы. Это может быть комплимент собравшимся, вопрос к аудитории, обращение к тем чувствам, которые в данный момент волнуют людей.

**Задание 19.** Предложите вариант вступления, которые мог бы использовать известный бизнесмен, при проведении беседы на тему: «Как добиться успеха в бизнесе». Выступать предлагается перед:

- а) уставшими студентами в конце занятий;
- б) сотрудниками фирмы, успехи которой в бизнесе оставляют желать лучшего.

**Задание 20.** Предложите вступление и заключение к темам.

Тема	Аудитория
Сотвори себя сам	Врачи-хирурги
Дружба помогает жить	Университетские преподаватели
Как жить, не старея	Журналисты
Резервы психики человека	Дипломаты
Как научиться владеть собой	Сотрудники рекламного агентства
Будущее человечества	Студенты старших курсов

**Задание 21. Тест «Умеете ли вы выступать?»**

*Отвечайте на вопросы «да» или «нет». При положительном ответе засчитайте себе 2 очка.*

1. Нуждаетесь ли вы в тщательной подготовке к выступлению в зависимости от состава аудитории, даже если вы не раз выступали на эту тему?
2. Чувствуете ли вы себя после выступления «выжатым», ощущаете ли резкое падение работоспособности?
  1. Всегда ли одинаково начинаете выступление?
  2. Волнуетесь ли перед выступлением настолько, что должны преодолевать себя?
  3. Приходите ли задолго до начала выступления?
  4. Нужны ли вам 3–5 минут, чтобы установить первоначальный контакт с аудиторией и заставить внимательно вас выслушать?
  5. Стремитесь ли вы говорить строго по намеченному плану?
  6. Любите ли вы во время выступления двигаться?
  7. Отвечаете ли на замечания по ходу их выступления, не группируя их?
  8. Успеваете ли во время выступления пошутить?

**Ответы**

**Более 12 баллов** – вы умеете подчинить себе аудиторию, не допускаете вольностей в поведении на трибуне и в речи, но излишняя независимость от аудитории может сделать вас нечувствительным к интересам слушателей

**Менее 12 баллов** – вы сами подчиняетесь аудитории, ориентируясь на ее реакцию, но стремление во всем следовать за ней может привести к потере авторитета и эффекта от сказанного.

Вспомните слова Ф.Ларошфуко: «В то время как люди умные умеют выразить многое в немногих словах, люди ограниченные, напротив, обладают способностью много говорить – и ничего не сказать».

**Задание 22.** Подготовьтесь к публичному выступлению (темы выступлений и материал подбираются заранее). При подготовке ориентируйтесь на следующий теоретический материал.

Выступление обычно строится по традиционной трехчастной композиции: вступление, основная часть, заключение.

Во **вступлении** обычно ставится проблема, сообщается основная мысль; в **основной части** приводятся аргументы и доказательства; в **заключении** подводятся итоги, повторяется главная мысль, содержится призыв к аудитории.

Задачи вступления:

- пробудить интерес к теме;
- установить контакт;
- подготовить слушателей к восприятию выступления и т.д.

Задачи основной части:

- последовательно разъяснить выдвинутые положения;
- доказать их правильность;
- подвести слушателей к необходимым выводам.

Задачи заключения:

- резюмировать сказанное;
- повысить интерес к предмету речи;
- подчеркнуть значение сказанного;
- поставить задачи;
- призвать к действиям.

**Приемы начала выступления:**

- 1) перейти сразу к изложению дела;
- 2) прямо выразить свои чувства по поводу излагаемого вопроса;
- 3) задать вопрос слушателям;
- 4) сделать замечание, затрагивающее интересы слушателей;
- 5) сделать комплимент слушателям;
- 6) рассказать историю, сообщить потрясающий факт;
- 7) рассказать случай из своей жизни;
- 8) процитировать яркое высказывание знаменитого человека, пословицу и т.п.;
- 9) показать какую-либо вещь;
- 10) начать образом, символом, аллегорией (иносказанием).

**Приемы, используемые в заключительной части выступления:**

- 1) дать резюме, т. е. коротко повторить основные положения;
- 2) закончить призывом к действию, пожеланием;
- 3) сделать слушателям комплимент;
- 4) завершить шуткой;
- 5) прочесть наизусть стихи;
- 6) использовать цитату;
- 7) закончить на высшей точке напряжения – на кульминации;
- 8) завершить образом, символом, аллегорией, сообщить потрясающий факт.

В процессе восприятия ораторской речи действует «закон края» – лучше запоминается то, что дается в начале и в конце речи.

### **Контакт с аудиторией**

Основной принцип взаимоотношений оратора и аудитории - это живое взаимодействие, не "я" и "они", а "мы", когда аудитория, слушая, участвует в общении. Существуют специальные приемы привлечения и удержания внимания слушателей:

1. Прием соучастия – использование глагола 1 лица множественного числа.
2. Прием использования вопросно-ответного метода.

3. Прием текстового ожидания, занимательности – отодвинутое объяснение (дается факт, объяснение откладывается), указание на выбор из нескольких решений.

4. Прием психологической паузы (5-7 секунд).

5. Прием апелляции к непосредственным интересам слушателей.

6. Прием использования фактического материала, средств наглядности, примеров.

7. Прием краткого отступления от темы выступления.

Поддерживанию внимания аудитории кроме того могут служить юмористические замечания, элементы оригинальности, неожиданности, импровизация, чередование разных форм подачи материала и т.д.

## **Практическое занятие 4**

**ТЕМА** – Условия эффективной дискуссии.

### **Теоретическая часть**

1. Приемы убеждения.

2. Уловки в споре.

3. Правила проведения различных видов спора.

### **Практическая часть**

#### **Вопросы**

1. Какие приемы убеждения возможно использовать в процессе споров различных видов?

2. Что такое «уловки» в споре? Каковы моральные основы их применения?

3. Перечислите разновидности спора.

4. Что такое дискуссия? Чем она отличается от других видов спора?

5. Перечислите особенности использования дискуссии в профессиональной коммуникации.

#### **Практические задания**

**Задание 1.** Закончите фразы.

Я считаю, что спортом заниматься необходимо, потому что, во-первых, ..., а во-вторых, ... 2. Я считаю, что спортом заниматься не обязательно, потому что, во-первых, ..., а во-вторых, ... 3. Я считаю, что хорошо учиться необходимо для будущего, потому что, во-первых, ..., а во-вторых, ... 4. Я считаю, что для моего будущего не важно, как я учился, потому что, во-первых, ..., а во-вторых, ... 5. Я считаю, что должны использовать опыт и знания родителей, потому что, во-первых, а во-вторых, ... 6. Я считаю, что

дети должны учиться на своих собственных ошибках, потому что, во-первых, а во-вторых,.

**Задание 2.** Попробуйте склонить аудиторию к тому, чтобы она не соглашалась со следующими утверждениями.

- 1) Вежливость помогает добиться многого.
- 2) Культура речи нужна не всем людям.
- 3) Тюрьма исправляет преступника.
- 4) Хорошо, что существует телевизионная реклама, которая помогает нам выбрать лучший товар.

**Задание 3.** Подготовьте выступление по данным афоризмам. Подтвердите или опровергните афоризм.

1. «Наши неудачи поучительнее наших удач» (Г. Форд).
2. «Если человек способен выслушивать оскорбления с улыбкой, он достоин стать вождем» (Н. Брацлав).
3. «Всякий воин должен понимать свой маневр». (А.В. Суворов).
4. «К оружию следует прибегать в последнюю очередь, когда другие средства окажутся недостаточны» (Н. Макиавелли).
5. «Дети героя далеко не всегда бывают героями» (У. Эмерсон).
6. «Ближе всего к великому стоит честность» (В. Гюго).

Сегодня на занятии мы попробуем воплотить теоретический материал, изученный вами на занятиях, в реальную ситуацию, обсудить одну тему, построить дискуссию. В конце занятия каждый из вас получает оценку, которая будет учитывать, насколько хорошо вы умеете говорить и аргументировать, насколько вы корректны (тактичны) в общении.

**Задание 4.** Используя разнообразные аргументы докажите следующие суждения:

1. а) дачный участок – это прекрасно;  
б) дача – это чемодан без ручки.
2. а) счастье в браке возможно только тогда, когда молодые люди страстно любят друг друга;  
б) счастье в браке невозможно, если молодые люди страстно любят друг друга.

**Задание 5.** Выберите одну из предложенных тем для дискуссий. Разделитесь на две группы с противоположными мнениями. Подготовьте обоснование своей точки зрения. Проведите дискуссию.

1. Где лучше жить: у нас или за границей?
2. Правильно ли воспитывают нас наши родители, и как мы будем воспитывать наших собственных детей?
3. Может ли народ влиять на политику?
4. Когда жизнь была лучше: раньше или сейчас?
5. Приносят ли деньги счастье?

**Задание 6.** Письменно выразите свое согласие или несогласие по одному из высказываний.

1. «Образование — единственная ценность, не поддающаяся девальвации» (М. Тэтчер).

2. «Три заповеди успеха в делах: никому не верь, ничего не бойся, ничего ни у кого не проси» (С. Федоров).

3. «Затянувшаяся дискуссия означает, что обе стороны не правы» (Вольтер).

### **Темы докладов**

1. Темы для проведения дискуссии по дисциплинам специальности (с указанием возможных точек зрения).
2. Самопрезентация.

## **Практическое занятие 5**

**ТЕМА** – Проведение групповой дискуссии.

### **Теоретическая часть**

Проведение групповой дискуссии

### **Практическая часть**

#### **Вопросы**

1. Каковы основные требования к проведению дискуссии?
2. Перечислите этапы дискуссии?
3. Охарактеризуйте особенности дискуссии в научном и педагогическом общении.

### **Практические задания**

**Задание по организации занятия.** Разбейтесь на две группы по 10-15 чел. – сторонники одной точки зрения и их уважаемые оппоненты.

#### **Правила для участников дебатов (дискуссии):**

1. Соблюдать этикет общения, обращаться к своим оппонентам на «ВЫ».
2. В своем выступлении приводить аргументы в поддержку собственной точки зрения, а не аргументы, показывающие слабость позиции оппонента.
3. В ходе дебатов не выражать несогласия, не вступать в спор. Несогласие с точкой зрения или аргументами оппонентов выражать постановкой соответствующих вопросов к ним.

4. Слушать, не перебивая. Не раздражаться, сохранять приветливость.
5. Благодарить за ответ на каждый вопрос.
6. При ответе на вопрос оппонента отвечать не просто да или нет, а приводить, как минимум, один аргумент в свою пользу.

**Основные шаги при подготовке к дискуссии:**

Выбор темы дискуссии, которая определяется целями обучения и содержанием учебного материала. При этом на обсуждение обучающихся выносятся темы, имеющие проблемный характер, содержащие в себе противоречивые точки зрения, дилеммы, задевающие привычные установки обучающихся. Целесообразно предложить обучающимся на выбор несколько вариантов проблем, связанных с конкретной учебной темой. В ситуации выбора происходит принятие аспирантами темы как значимой для себя, возникает мотивация к ее активному обсуждению.

Тема разбивается на отдельные вопросы, которые сообщаются обучающимся. Указывается литература, справочные материалы, необходимые для подготовки к дискуссии. Организуется самостоятельная работа.

Чтобы дискуссия была плодотворной и организованной, следуйте следующим **правилам**:

1. Будьте открытыми и готовыми к обсуждению проблемы, это поможет вам прислушиваться к мнению других.
2. Выражайте свое мнение свободно, но кратко, дайте возможность высказаться другим.
3. Внимательно слушайте других. Стремитесь вникнуть в то, что они говорят.
4. Уважайте чужое мнение, будьте терпимы и внимательны к тому, что говорят другие. Не говорите: «Вы не правы», а только: «Я с вами не согласен».
5. Взвешивайте утверждения, предлагаемые участниками дискуссии. Умейте ценить опыт других.
6. Старайтесь рассмотреть проблему основательно, вникая в ее суть. Не спорьте об очевидном – вы потеряете время.
7. При возникновении разногласий не прерывайте дискуссию. Изучите разногласия, ищите точки соприкосновения, стремитесь к компромиссу. Никогда не переходите на личности.
8. Не стремитесь любым путем одержать победу в споре. Помните: истина не принадлежит вам, как не принадлежит никому.

**I Что необходимо, чтобы дискуссия состоялась?**

- 1) Должна быть определена тема
- 2) 2 точки зрения на рассматриваемую проблему
- 3) уверенность в своей правоте (т.е. подробное исследование вопроса)

**II Участники дискуссии должны обладать рядом умений. Что должен уметь спорящий?**

- 1) Искать и применять весомые и интересные примеры для аргументации своей позиции.
- 2) Говорить уверенно.
- 3) Слышать и слушать

### Тема дискуссии: ПРИНОСЯТ ЛИ ДЕНЬГИ СЧАСТЬЕ?

В современном обществе проблема счастья, путей его достижения стоит так же остро, как и несколько веков назад.

Проблема, вынесенная на обсуждение, волновала людей во все времена, ведь каждый человек в своей жизни стремится к устойчивости, к жизни в гармонии с собой и с окружающим миром.

2 основных тезиса:

I Деньги не приносят полноценного счастья.

II Счастье без денег не может быть полноценным

**Задание 1.** Продолжите пословицы, объясните их смысл.

Нет долгов – богатство, нет болезни – ...

Высшее богатство человека – это знания и дети, низшее богатство – ...

Не от бедности скупость вышла, от ...

Лишние деньги – лишняя ...

Богатому не спится: ...

**Задание 2.** Составьте пословицы из слов, объясните их смысл.

а) ногах, в, да, одеяльце, подушки, потонули, слезах, соболиное, в

б) пришла, вода, и, ушла, богатство

в) выкупишь, души, не, деньгами

д) камня, на, что, тяжело, душу, ложатся, деньги

е) порча, родителей, детям, богатство

**Задание 3.** На основе предложенных или самостоятельно найденных материалов подберите аргументы для отстаивания выбранной точки зрения.

#### Высказывания о богатстве

Бедняк лучше наслаждается розой на своем окне, чем богач своими обширными садами.

БУАС Пьер

Благотворительность – когда богач жертвует беднякам тысячи, чтобы с чистой совестью отбирать у них миллионы.

МЕЛИХАН Константин Семенович

Богатство подобно морской воде: чем больше ее пьешь, тем сильнее жажда.

ШОПЕНГАУЭР Артур

Деньги бывают царем или рабом, для того, кто скопил их.

ГОРАЦИЙ

Деньги для людей умных составляют средство, для глупцов – цель.

ДЕКУРСЕЛЬ Адриан

Если не в деньгах счастье, то отдайте их соседу.

РЕНАР Жюль

Если некоторые люди презирают богатство, то потому, что они потеряли надежду на свое обогащение.

БЭКОН Фрэнсис

За деньги можно, конечно, купить очаровательного пса, но никакие деньги не заставят его радостно вилять хвостом.

БИЛЛИНГС Уильям

Золото убило больше душ, чем железо – тел.

СКОТТ Вальтер

Люди, считающие деньги способными все сделать, сами способны все сделать за деньги.

БАУСТ Пьер

Считается, что любовь к деньгам – корень всех бед. То же можно сказать и про отсутствие денег.

БАТЛЕР Самюэл

#### Тексты о богатых людях

Первым долларовым мультимиллионером считается Корнелиус Вандербильд. После его смерти в 1877 году осталось состояние размером в 100 млн. долларов.

С Корнелиусом Вандербильдом (1794-1877), железнодорожным магнатом, также занимавшимся морским транспортом, финансами, торговлей, связана более оптимистическая легенда. Говорят, именно благодаря ему в мире появились... чипсы. Дело было в 1853 году. Корнелиусу Вандербильду подали в ресторане жареный картофель, кусочки которого показались ему слишком толстыми. Поскольку все прекрасно знали, что за человек просит сделать кусочки потоньше, повар расстарался так, что порезал картофель наподобие сыра или колбасы. А когда поджарил, они оказались слегка хрустящими. Магнату блюдо настолько понравилось, что с тех пор он стал производителем картофельных чипсов, принесших ему немалый доход.

---

Один из богатых мужчин в мире – султан Брунея сэр Муда Хасанал Болкна Муиззаддин Ваддаула. Самопровозглашенный премьер-министр, а также министр финансов и внутренних дел является обладателем состояния, которое составляет более 50 млрд. долларов. Источником этого богатства являются огромные залежи нефти и газа на территории султаната, а также наследство его отца. Поскольку самому работать султану не позволяет происхождение, все свое свободное время он тратит на развлечения.

Его небольшая семья расположилась во дворце с золотым куполом, в котором насчитывается 1876 комнат с золотой сантехникой. Дворец занесен в Книгу рекордов Гиннеса, а многие называют его восьмым чудом света. У султана имеется также конюшня с 200 лошадьми, гараж на 700 автомобилей

(50 из которых «роллс-ройсы»), самолет «Боинг» с бассейном на борту. В общем, есть чем скрасить земное существование.

Но монарх Брунея рачительный хозяин и постоянно заботится о своих подданных. Во-первых, все коренные жители страны освобождены от уплаты всех налогов. Они имеют право на пожизненное бесплатное медицинское обслуживание и на любое образование – от начального до высшего специального. Более того, средний годовой доход на каждого брунейца составляет более 20 тысяч долларов. Далеко не многие развитые страны мира могут похвастаться такими показателями. Кстати, в Украине эта сумма (и то теоретически) едва превышает одну тысячу долларов.

---

Самый богатый бизнесмен – основатель фирмы «Майкрософт» Билл Гейтс. Его личное состояние оценивается в 63 млрд. долларов, основатель и владелец компании «Майкрософт». Он родился в 1956 году в небогатой семье служащих. Уже в 12 лет Билл разработал первую компьютерную программу индивидуального обучения. Еще через три года его программу единой компьютерной регулировки всех светофоров города приобрело полицейское управление Сиэтла.

В самом начале 80-х годов Гейтс основал свою фирму «Майкрософт», и с тех пор его финансовый взлет стал не просто стремительным, а рекордным. Его личная непритязательность сходна со скупостью. Билл Гейтс покупает, а не заказывает свои костюмы. Он носит дешевые однотонные рубашки, обычные галстуки и очки. За своим обедом посылает служащего в ближайшую кафешку. Даже свою будущую жену, уже будучи миллиардером, приглашал после работы не в рестораны, а в обычные Мак Дональдсы.

Весь смысл его жизни заключен в разработке все новых и новых компьютерных программ. Примерно миллион долларов он вложил в разработку компьютера нового поколения, предназначенного для решения проблем молекулярной биологии. В частности, для создания такого класса лекарств, которые будут встраиваться в ткани живого организма и обеспечивать высокую надежность того, что мы попросту называем здоровьем. Вильям Генри Гейтс в 1999 году перечислил различным организациям на благотворительные нужды больше миллиарда долларов.

---

Среди женщин богачкой считается ее Величество королева Елизавета II. В оценках размеров ее состояния всегда имелись расхождения. В апреле 1997 года «Санди Таймс» подсчитала, что оно составляет 250 млн. фунтов стерлингов. Однако эта цифра не учитывает стоимость коллекции произведений искусства в 10 млрд. фунтов. Кроме того, необходимо учесть, что Ее Величество ежегодно уплачивает по меньшей мере 1 млн. ф.ст. налогов.

---

Самым юным обладателем миллиона долларов был Джеки Куган – ребенок, снимавшийся в американских детских фильмах (например, с Чарли Чаплином в фильме «Малыш», 1921). В 1923-24 гг. он зарабатывал 22000 долл. в неделю и 60% доходов от проката фильмов с его участием.

---

Первая женщина-миллионерша, самостоятельно сколотившая свое состояние, – владелица косметической фирмы мадам С. Дж. Уолкер из Дельты, штат Луизиана, США. Не получившая никакого образования сирота-негритянка заложила фундамент своего процветания в парикмахерской, выпрямляя волосы клиентам.

---

Самый большой гонорар за лекцию получил доктор Роланд Дант в Чикаго, штат Иллинойс, США, когда прочитал студентам курс лекций по гипнотерапии. Ему было заплачено 3 080 000 долларов.

---

Если измерить скупость как разницу между имеющимися средствами и расходами, то чемпионкой среди скряг по праву можно считать Генриетту Хоулэнд (Гетти) Грин, у которой только на банковском счету хранилось 31 400 000 долларов. Ее сыну вынуждены были ампутировать ногу из-за того, что мать слишком поздно поместила его в бесплатную клинику. Сама миллионерша питалась холодной овсянкой, так как считала, что разогревать ее слишком накладно.

---

Китайское правосудие приговорило одного из самых богатых людей в Китае к 18 годам лишения свободы за совершение экономических преступлений.

Имя Ян Биня, китайца, долгое время прожившего в Нидерландах и имеющего двойное гражданство, занимает вторую строчку в списке китайских богачей. По данным американского журнала «Форбс», его состояние исчисляется суммой в 900 млн. долларов.

Ян Бинь признан виновным по всем пунктам обвинения, в числе которых – взяточничество, разработка и использование подложных контрактов, и незаконный захват земель.

#### Данные статистики

Исследователи Принстонского Университета научным методом доказали справедливость общеизвестного утверждения, что деньги сами по себе не могут дать человеку больше счастья или значимо повысить настроение. Социологи утверждают, что им удалось рассчитать, сколько времени разные люди проводят в хорошем настроении, а сколько в плохом. На основе полученных данных они пришли к выводу, что люди с большим доходом ненамного счастливее менее состоятельных. Кроме того, у богатых меньше свободного времени, но проводят они его более активно.

Оказывается также, что у более состоятельных людей меньше времени на развлечения. Используя данные американского Бюро статистики труда, исследователи выяснили, что люди с более высоким доходом обычно тратят больше времени на работу, покупки, заботу о детях и другие обязательные занятия.

Современная американская история показывает, что среди счастливицков, выигравших особо крупные призы в лотерею или в казино, резко возрастает число алкоголиков и наркоманов, их семьи распадаются, а карьеры рушатся. В декабре 2004 года от передозировки наркотиков скончался Джек Виттакер, который в 2002 году сорвал рекордный для США выигрыш в лотерею (4 млн). Разбогатевший Виттакер бросил семью и начал вести бурную жизнь. За полтора года он смог практически полностью истратить полученные деньги и даже был пойман на воровстве - стащил деньги из церковной кружки для пожертвований.

---

Американские студенты, опрошенные организацией Совет по Образованию, поставили приобретение состояния на первое место в списке своих жизненных приоритетов. Богатство опередило, например, такие жизненные цели, как „создание хорошей семьи“ и „успешная учеба“.

---

В 2003 году журнал Psychological Science опубликовал результаты исследования, которое на протяжении 19 лет проводилось специалистами из университета Иллинойса, Мичиганского университета и Принстонского Университета. Они проследили жизненные пути 12 тысяч человек, которые в 1970-е годы были студентами элитных колледжей и университетов. Результат: студенты, которые были нацелены прежде всего на приобретение богатства, морально процветали, если их дела шли в гору. Если карьера или бизнес рушились, они испытывали тяжелейшие мучения. Студенты, в меньшей степени заинтересованные в материальных ценностях, претерпевали взлеты и падения более спокойно и ровно.

---

Раньше считалось, что за деньги можно купить все что угодно, кроме здоровья и счастья. Однако американские исследователи опровергли это мнение. Опрос, проведенный Центрами по контролю за заболеваниями и профилактике, показал, что жители США с доходом более \$50 000 в год чувствуют себя менее "грустными, унылыми и подавленными", чем те, кто зарабатывает меньше этой суммы.

---

Экономисты Джонатан Гарднер и Эндрю Освальд изучили жизненный путь везунчиков, которые крупно выиграли, участвуя в британской Национальной лотерее. Исследователи пришли к выводу, что пара тысяч фунтов стерлингов и впрямь делают человека счастливее.

---

#### **Данные опроса на российском форуме.**

Какой процент счастья составляют деньги?

0% Деньги - мусор.	<b>3%</b>
30% Деньги - полезны.	<b>34%</b>
70% Деньги <b>ОЧЕНЬ</b> способствуют счастью.	<b>57%</b>
100% Деньги и есть счастье.	<b>3%</b>

## Тезис 1: ДЕНЬГИ НЕ ПРИНОСЯТ ПОЛНОЦЕННОГО СЧАСТЬЯ

### Аргументы:

- 1) Деньги приносят удовольствие, а не счастье.
- 2) Богатые тоже бывают несчастны.
- 3) Богатых из-за денег убивают.
- 4) Богатые не могут жениться или выйти замуж по любви.
- 5) Дети в богатой семье не имеют счастливого детства: они не могут делать, что хотят, дружить, с кем хотят, учиться, где хотят.
- 6) Не всякое счастье материально.
- 7) Выполнив все свои желания при помощи денег, человек становится несчастным.
- 8) Творческому человеку отсутствие денег дает свободу и независимость.

### Вопросы к этому тезису:

- а) Откажитесь ли вы от денег, которые дадут вам для получения хорошего образования, о котором вы мечтали?
- б) Хотели бы вы всю жизнь жить с любимой в шалаше или все-таки хотели бы иметь благоустроенную квартиру?
- в) Ребенка-инвалида могут вылечить за деньги. Счастье или несчастье принесут деньги в его семью?
- г) Может ли ребенок быть счастлив, если у него любящие родители, но семья живет в нужде?

## Тезис 2: СЧАСТЬЕ БЕЗ ДЕНЕГ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ПОНОЦЕННЫМ

### Аргументы:

- 1) Деньги могут помочь вернуть здоровье, а это приносит человеку счастье, ведь главное – здоровье.
- 2) Любовь купить невозможно, но сделать ее частью вашей жизни без денег тоже невозможно.
- 3) Деньгами можно способствовать счастью других людей. Дающий деньги становится счастливым сам.
- 4) Деньги могут удовлетворить культурные потребности человека.
- 5) Деньги успокаивают человека, а спокойствие – основа счастья.

### Вопросы к этому тезису:

- а) Будет ли счастлив человек, которому дадут миллион долларов с условием, чтобы он отрекся от своих родных и близких?
- б) Сколько денег вам нужно для счастья? На что бы вы их потратили?
- в) Никакие деньги не заставят полюбить вас.
- г) Могут ли богатые люди быть счастливы в условиях войны, разрухи, стихийных бедствий?
- д) Любимый человек погиб, но вам выплатили огромную компенсацию. Сделает ли она вас счастливым?
- е) Можно ли за деньги купить моральную свободу?

ж) Кто счастливее – ребенок-сирота, живущий в престижном детском доме, или ребенок, который живет в семье бедных, но любящих родителей?

**Задание 4.** Продолжителовицу:

От счастья ключи ...

Не познав горя, счастья .../Армянская пословица/

Всяк своего счастья ...

Даст бог здоровья, даст и ...

Свое счастье на чужом несчастье ....

Если хочешь быть счастливым, ...

Человек создан для счастья, как...

**Задание 5.** Какое из высказываний кажется вам наиболее верным? Почему?

1) Согласно китайской пословице, счастье – это когда есть, кого любить, что делать и на что надеяться.

2) Лады в семье – большое счастье!

3) Без мучений счастья не добиться./Индийское изречение/

4) Горя бояться – счастья не видать. /Русская пословица/

5) Что такое счастье? Это возможность напрячь свой ум и сердце до последней степени, когда они готовы разорваться (В.О.Ключевский).

6) Живи и жить давай другим,

Но только не за счет другого;

Всегда доволен будь своим,

Не трогай ничего чужого;

Вот правило, стезя прямая

Для счастья каждого и всех. (Г.Р.Державин)

7) Счастье не в том, чтобы делать всегда, что хочешь, а в том, чтобы всегда хотеть того, что делаешь (Л.Н.Толстой).

8) Счастье – как здоровье: когда его не замечаешь, значит, оно есть. У счастья нет завтрашнего дня, у него нет и вчерашнего, оно не помнит прошедшего, не думает о будущем, у него есть настоящее – и то не день, а мгновение (И.С.Тургенев).

9) Никогда не считай счастливым того, кто зависит от счастливой случайности. /Сенека/

10) Счастье можно заработать и завоевать, но не получить в готовом виде из рук благодетеля. /Д.Писарев/

11) Счастлив тот, кто умеет не сожалеть о невозвратном. /Античный афоризм/

**Задание 6.** Проведение дискуссии. Выступают по 1 человеку от группы. Остальные члены группы также привлекаются для отдельных выступлений.

Для каждого человека понятие «счастье» включает в себя различные компоненты. Английские психологи утверждают, что им удалось открыть «формулу счастья»:

Счастье = Р + 5Е + 3Н, где:

Р – личная характеристика (каким человек видит окружающий мир, как он переносит различные стрессовые ситуации, его способность приспосабливаться к их последствиям);

Е – сама сущность человека (его физическое здоровье, дружба, любовь, духовное развитие);

Н – индекс высоких стандартов (чувство юмора, амбициозность, самолюбие)

Как видим, материальный достаток в эту формулу не вписывается. Англичане полагают, что столь «низкая материя», как деньги, на самоощущение человека влиять не может.

Действительно, для каждого человека счастье – это нечто свое, особенное. Но есть некие общие компоненты счастья, которые составляют основу этого понятия для каждого человека.

# ПЛАНЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОЛЛОКВИУМОВ

## Коллоквиум 1

**ТЕМА** – Условия успешного профессионально ориентированного общения.

### **Теоретическая часть**

1. Виды профессионально ориентированной речевой деятельности.
2. Преодоление барьеров профессионального общения.
3. Преодоление конфликтных ситуаций.

### **Доклады для обсуждения (готовятся в рамках микрогрупп)**

1. Речевой портрет участников профессионально ориентированного общения.
2. Причины коммуникативных удач и неудач в профессиональном общении.
3. Ошибки, допускаемые участниками профессиональной коммуникации.
4. Ситуации, способные привести к конфликту между педагогом и обучаемым, и варианты выхода из конфликтов.

### **Вопросы**

1. Какое общение принято называть профессионально ориентированным?
2. Каковы слагаемые профессионально ориентированного общения?
3. Каковы условия успешности профессионально ориентированного общения?
4. Каковы виды барьеров общения?
5. Как наиболее эффективно преодолеть различные виды барьеров профессионального общения?
6. Какие рекомендации могут помочь предупреждению возникновения в профессионально ориентированном общении конфликтных ситуаций?
7. Что нужно сделать, чтобы «неразрешимые конфликты» были разрешены?

## Коллоквиум 2

**ТЕМА** – Условия успешной деятельности оратора.

### **Теоретическая часть**

1. Особенности педагогической риторики.
2. Организация научного публичного выступления.

### **Доклады для обсуждения (готовятся в рамках микрогрупп)**

1. Публичное выступление: как необходимо отвечать на вопросы слушателей.
2. Причины затруднения восприятия информации выступления слушателями.
3. Требования к составлению презентации как визуализации публичного выступления.
4. Пути повышения воздействия на слушателей при произнесении публичной речи.
5. Невербальное поведение оратора.

### **Вопросы**

1. Охарактеризуйте основные техники речи.
2. Дайте характеристику невербальных средств общения.
3. Перечислите типы невербальных средств общения.
4. Какова роль невербальных средств общения при публичном выступлении?
5. Перечислите этапы подготовки к публичному выступлению.
6. Каким характеристикам должна отвечать тема публичного выступления?
7. Каковы цели публичного выступления?
8. Перечислите принципы подбора и обработки материала.
9. Перечислите способы аргументации и виды аргументов.
10. Каковы составные элементы композиции публичного выступления и принципы их построения?

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Виды профессионально ориентированной речевой деятельности.
2. Структура коммуникативного акта. Условия повышения эффективности общения.
3. Текст как результат речевой деятельности.
4. Барьеры общения.
5. Принципы эффективного речевого общения.
6. Культура речи и профессиональное общение.
7. Особенности общения в форме диалога педагога и обучающегося.
8. Речевые педагогические жанры.
9. Речевые научные жанры.
10. Этика и этикет в профессионально ориентированном общении.
11. Структура конфликтной ситуации.
12. Конфликты в профессионально ориентированном общении.
13. Способы разрешения конфликтов в профессионально ориентированном общении.
14. Риторика как наука и искусство эффективного речевого воздействия и взаимодействия. Виды ораторской речи.
15. Педагогическая риторика как частная риторика.
16. Научная риторика как частная риторика.
17. Подготовка публичного выступления.
18. Композиция публичного выступления.
19. Понятие риторической аргументации.
20. Взаимодействие оратора и аудитории.
21. Техника звучащей речи.
22. Риторическое значение паралингвистических средств.
23. Риторика в образовательном и научном процессе.
24. Понятие спора и его разновидности.
25. Оптимальная организация спора.
26. Приёмы убеждения. Уловки и манипулятивные технологии в споре.
27. Ошибки, типичные для речевой ситуации спора.
28. Дискуссия в профессионально ориентированной коммуникации.

## ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Особенности профессионально ориентированного общения.
2. Роль культуры речи в профессионально-ориентированном общении.
3. Невербальные средства общения в профессиональной коммуникации.
4. Приемы повышения эффективности вузовской лекции.
5. Трудности, возникающие в педагогическом общении, и пути их решения.
6. Речевой портрет участников профессионально ориентированного общения.
7. Причины коммуникативных удач и неудач в профессиональном общении.
8. Ошибки, допускаемые участниками профессиональной коммуникации.
9. Ситуации, способные привести к конфликту между педагогом и обучаемым, и варианты выхода из конфликтов.
10. Публичное выступление: как необходимо отвечать на вопросы слушателей.
11. Причины затруднения восприятия информации выступления слушателями.
12. Требования к составлению презентации как визуализации публичного выступления.
13. Пути повышения воздействия на слушателей при произнесении публичной речи.
14. Невербальное поведение оратора.
15. Темы для проведения дискуссии по дисциплинам специальности (с указанием возможных точек зрения).
16. Самопрезентация.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Лавриненко, В. Н. Психология и этика делового общения : учебник и практикум для вузов / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова ; под редакцией В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышовой. – 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 408 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01353-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449749>
2. Риторика : учебник для вузов / В. Д. Черняк [и др.] ; под общей редакцией В. Д. Черняк. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 414 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-6672-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449812>
3. Зверева, Н. Я говорю - меня слушают: Уроки практической риторики / Зверева Н. – 5-е изд. – Москва : Альпина Пабли., 2016. – 234 с.: ISBN 978-5-9614-5177-1. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/926990>.

### Дополнительная литература

1. Введенская, Людмила Алексеевна. Риторика и культура речи : учебное пособие / Введенская, Людмила Алексеевна, Павлова, Людмила Григорьевна. – 10-е изд. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. – 537, [1] с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-222-15032-0 : 186-00. – Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Пивоваров А.М. Деловые коммуникации: социально-психологические аспекты : учеб. пособие / А.М. Пивоваров. – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2019. – 145 с. – (Высшее образование: Магистратура). – <https://doi.org/10.12737/22228>. – ISBN 978-5-369-01641-1. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/908134>
3. Русский язык и культура речи : учебник и практикум для вузов / В. Д. Черняк [и др.] ; под редакцией В. Д. Черняк. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 363 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02663-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449970>.
4. Голуб, И. Б. Стилистика русского языка и культура речи : учебник для вузов / И. Б. Голуб, С. Н. Стародубец. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 455 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00614-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450006>.
5. Риторика : учебное пособие / под редакцией П. А. Катышева, Ю. С. Паули. – Кемерово : КемГУ, 2018. – 261 с. – ISBN 979-5-8353-2179-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122009>.
6. Хазагеров, Г.Г. Риторика для делового человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Е. Корнилова, Г.Г. Хазагеров. – 5-е изд., стер. – М. :

ФЛИНТА, 2018. – 135 с. – ISBN 978-5-89349-299-6. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/244705>.

### **Периодические издания**

1. Социально-гуманитарные знания : науч.-образовательный журн. / учредители : Министерство образования и науки РФ. – 1973. – Москва : Автономная некоммерческая орг-ция «Социально-гуманитарные знания, 2016 . – Ежемес. – ISSN 0869-8120. – Предыдущее название: Социально-политический журнал (до 1998 года). – Текст : непосредственный.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.
2. ЭБС «ZNANIUM.COM». Режим доступа: <http://znanium.com>.
3. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>.
4. ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>.

---

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**Факультет экономики и менеджмента**

**Кафедра гуманитарных дисциплин**

**Методические рекомендации для самостоятельной работы  
по дисциплине**

**ТРЕНИНГ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ  
РИТОРИКИ, ДИСКУССИЙ И ОБЩЕНИЯ**

**для обучающихся по направлению подготовки  
35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое  
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

Рязань, 2021

Методические рекомендации для самостоятельной работе по дисциплине «Тренинг профессионально ориентированной риторики, дискуссий и общения» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Разработчик: заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  
( кафедра)

 (подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  
( кафедра)

 (подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	5
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	8
ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ДОКЛАДОВ .....	9
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
ТЕМЫ ДОКЛАДОВ .....	14
ЛИТЕРАТУРА .....	15

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основной целью дисциплины является формирование у аспирантов умений и навыков эффективной профессионально ориентированной коммуникации в научной и образовательной профессиональной среде.

Данная цель обуславливает постановку следующих задач:

сформировать представление о сущности, структуре и содержании профессионально ориентированного общения;

выявить основные принципы и правила общей и профессиональной риторики, основы техники риторической аргументации и публичного выступления;

проанализировать виды дискусивно-полемиической речи, выявить основы эффективного построения данного типа профессионального общения;

способствовать повышению уровня речевой компетентности будущего специалиста – преподавателя-исследователя.

# СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1. По очной форме

### Раздел 1. Профессионально ориентированное общение

Текст как результат речевой деятельности. Основы создания понятного текста. Стили текста.

Барьеры общения как причины коммуникативных неудач. Анализ и управление языковыми барьерами.

Эффективное речевое общение. Принципы эффективного речевого общения. Понятие о стратегиях и тактиках общения. Общие правила эффективного общения. Правила для говорящего и правила для слушающего. Основные особенности общения в форме диалога.

Этика и этикет в педагогическом и научном общении. Этикет в культуре внешности и поведения. Выбор оптимальных этикетных формул в речевых жанрах, типичных для педагогического и научного общения.

### Раздел 2. Основы профессионально ориентированной риторики

Общая и частная риторика. Частные риторики (судебная, научная, политическая, педагогическая и др.). Виды ораторской речи по целевой установке: речь информационная, воодушевляющая, убеждающая, призывающая к действию, развлекательная.

Понятие риторической аргументации.

Аргументация и доказательство. Структура доказательства: тезис, аргументы, демонстрация. Требования к аргументу: истинность, непротиворечивость, достаточность. Соблюдение законов логики при связи тезиса и аргументов как основное требование к демонстрации. Аргументация явная и скрытая; нисходящая и восходящая; односторонняя и двусторонняя и другие виды аргументации. Виды риторических аргументов.

Поведение оратора во время выступления. Внешний облик оратора. Языковые средства создания «совместности». Роль экспромта в публичном выступлении.

Риторика в образовании. Риторика в науке.

Подготовка публичного выступления на заданную тематику

### Раздел 3. Дискуссия в профессиональном общении

Манипулятивные технологии в споре.

Противодействие манипулятивным технологиям. Ошибки, типичные для речевой ситуации спора.

Дискуссия в профессионально ориентированном общении. Этапы подготовки и проведения дискуссии. Правила ведения дискуссии. Анализ дискуссии.

Задачи, этапы, процедура, схема, трудности групповой дискуссии, их преодоление, задачи руководителя.

## **2. По заочной форме**

### **Раздел 1. Профессионально ориентированное общение**

Текст как результат речевой деятельности. Основы создания понятного текста. Стили текста.

Речевые педагогические и научные жанры. Педагогические жанры: лекция, семинар, практическое занятие, дидактическая игра, консультация, зачет, экзамен, коллоквиум и др. Научные жанры: научный доклад, выступление на конференции, научная дискуссия и др.

Условия повышения эффективности общения. Структура коммуникативного акта. Барьеры в профессиональном общении. Способы преодоления барьеров общения.

Барьеры общения как причины коммуникативных неудач. Анализ и управление языковыми барьерами.

Эффективное речевое общение. Принципы эффективного речевого общения. Понятие о стратегиях и тактиках общения. Общие правила эффективного общения. Правила для говорящего и правила для слушающего. Основные особенности общения в форме диалога.

Этика и этикет в педагогическом и научном общении. Этикет в культуре внешности и поведения. Выбор оптимальных этикетных формул в речевых жанрах, типичных для педагогического и научного общения.

Конфликт в профессиональном общении. Понятие о конфликте. Социальная роль конфликтов. Причины возникновения конфликтов в профессиональном общении. Возможные действия участников конфликта, исходы конфликтных действий; динамика конфликта, функции конфликта, типология конфликта.

Способы разрешения конфликтов. Анализ типичных для педагогического общения конфликтных ситуаций. Разрешение конфликта.

### **Раздел 2. Основы профессионально ориентированной риторики**

Общая и частная риторика. Частные риторики (судебная, научная, политическая, педагогическая и др.). Виды ораторской речи по целевой установке: речь информационная, воодушевляющая, убеждающая, призывающая к действию, развлекательная.

Публичное выступление. Подготовка публичного выступления: выбор темы, определение цели выступления, отбор и обработка материала, работа над планом, словесное оформление. Композиция публичного выступления. Понятие композиции выступления. Подбор аргументов.

Понятие риторической аргументации.

Аргументация и доказательство. Структура доказательства: тезис, аргументы, демонстрация. Требования к аргументу: истинность, непротиворечивость, достаточность. Соблюдение законов логики при связи тезиса и аргументов как основное требование к демонстрации. Аргументация

явная и скрытая; нисходящая и восходящая; односторонняя и двусторонняя и другие виды аргументации. Виды риторических аргументов.

Поведение оратора во время выступления. Внешний облик оратора. Языковые средства создания «совместности». Роль экспромта в публичном выступлении.

Техника звучащей речи. Устройство речевого аппарата. Основные проблемы постановки голоса, техника и артикуляция речи. Дыхание, голос, интонация, ритм, темп как основные понятия техники речи. Риторическое значение паралингвистических средств: мимики, позы, жеста.

Взаимодействие оратора и аудитории. Развитие способностей воздействия на людей речью. Установление контакта с аудиторией. Способы удержания внимания слушателей. Искусство отвечать на вопросы.

Риторика в образовании. Риторика в науке.

Подготовка публичного выступления на заданную тематику

### **Раздел 3. Дискуссия в профессиональном общении**

Дискуссия. Понятие спора и его разновидности: дискуссия, полемика, дебаты, диспут, прения. Конструктивная и деструктивная стратегии дискуссии. Тактики дискуссии. Оптимальная организация дискуссии.

Манипулятивные технологии в споре.

Противодействие манипулятивным технологиям. Ошибки, типичные для речевой ситуации спора.

Дискуссия в профессионально ориентированном общении. Этапы подготовки и проведения дискуссии. Правила ведения дискуссии. Анализ дискуссии.

Задачи, этапы, процедура, схема, трудности групповой дискуссии, их преодоление, задачи руководителя.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основной вид деятельности аспиранта – самостоятельная работа. Она включает в себя изучение лекционного материала, литературы, подготовку докладов к практическим занятиям, выполнение заданий преподавателя.

Основными задачами самостоятельной работы являются:

– изучение теоретического материала по учебной и научной литературе, периодическим изданиям и др.;

– выполнение самостоятельных заданий, связанных с:

подготовкой к практическим занятиям и коллоквиумам (изучение теоретического материала по курсу с использованием текстов лекций и дополнительной литературы);

подготовкой докладов по темам дисциплины;

сбором информации и её анализом для выполнения практических заданий;

подготовкой к сдаче зачета.

Самостоятельная работа аспирантов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях, практических занятиях, коллоквиумах, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Самостоятельная работа выполняется в виде подготовки домашнего задания или докладов по отдельным вопросам, выполнения соответствующих изученной тематике практических заданий, предложенных в различной форме, самостоятельное изучение тем.

Контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на практических занятиях, заслушивания сообщений и докладов, проверки результативности выполнения практических заданий.

Устные формы контроля помогают оценить уровень владения аспирантами жанрами научной речи (дискуссия, диспут, сообщение, доклад и др.), в которых раскрывается умение обучающихся использовать изученную терминологию и основные понятия дисциплины, передать нужную информацию, грамотно использовать языковые средства, а также ораторские приемы для контакта с аудиторией. Письменные формы контроля помогают преподавателю оценить уровень овладения обучающимися теоретической информацией и навыки ее практического применения, научным стилем изложения, для которого характерны: логичность, точность терминологии, обобщенность и отвлеченность, насыщенность фактической информацией.

## **ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ДОКЛАДОВ**

Продолжительность выступления должна занимать не более 8 минут по основному докладу и не более 5 мин по содокладу или сообщению.

Лучше готовить тезисы доклада, где выделить ключевые идеи и понятия и продумать примеры из практики, комментарии к ним. В докладе можно обозначить проблему, которая имеет неоднозначное решение, может вызвать дискуссию в аудитории. И предложить оппонентам поразмышлять над поставленными вами вопросами.

Старайтесь текст не читать, а только держать его перед собой как план. Выделите в тексте маркерами акценты, термины, примеры.

Помните, что все научные термины, слова иностранного происхождения необходимо проработать в словарях, уметь интерпретировать педагогический смысл применяемых терминов, быть готовым ответить на вопросы аудитории по терминам, которые вы употребляли в речи.

Фамилии учёных желательно называть с именами отчествами. Найти ответы на вопросы: в какую эпоху жил или живёт учёный, исследователь, в чём его основные заслуги перед наукой.

При подготовке основного доклада используйте различные источники. Обязательно указывайте, чьи работы вы изучали, и какие толкования по данной проблеме нашли у различных авторов. Учитесь сравнивать различные подходы. Структурируя изученный вами материал, попробуйте применить высший уровень мыслительных операций: анализ, синтез, оценку. Приветствуется, если вы представите материал в виде структурированных таблиц, диаграмм, схем, моделей.

### **Оформление доклада**

1. Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала.

2. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта (кегель) — 14. Тип шрифта — Times New Roman. Шрифт печати должен быть прямым, четким, черного цвета, одинаковым по всему объему текста. Основной текст обязательно выравнивается по ширине. Заголовки выравниваются по центру.

3. Размер абзацного отступа (красной строки) — 1,25 см.

4. Страница с текстом должна иметь левое поле 30 мм (для прошива), правое — 15 мм, верхнее и нижнее 20 мм.

5. Страницы работы нумеруются арабскими цифрами (нумерация сквозная по всему тексту). Номер страницы ставится в правом нижнем листа без точки. Размер шрифта 14. Тип шрифта — Times New Roman. Титульный лист и оглавление включается в общую нумерацию, номер на них не ставится. Все страницы, начиная с 3-й (ВВЕДЕНИЕ), нумеруются.

## Библиографическое оформление

Библиографическое оформление работы (ссылки, список использованных источников и литературы) выполняется в соответствии с едиными стандартами по библиографическому описанию документов - ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», ГОСТ Р7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер и начинается с красной строки. Нумерация источников в списке сквозная.

Список использованных источников и литературы следует составлять в следующем порядке:

- нормативно-правовые акты.
- научная и учебная литература по теме (учебные пособия, монографии, статьи из сборников, статьи из журналов, авторефераты диссертаций). Расположение документов – в порядке алфавита фамилий авторов или названий документов. Не следует отделять книги от статей. Сведения о произведениях одного автора должны быть собраны вместе.
- справочная литература (энциклопедии, словари, словари-справочники)
- иностранная литература. Описание дается на языке оригинала. Расположение документов - в порядке алфавита.
- описание электронных ресурсов

Пример:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.
2. Лавриненко, В. Н. Психология и этика делового общения [Электронный ресурс] : учебник, 2015. – ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
3. Социально-гуманитарные знания : науч.-образовательный журн. / учредители : Министерство образования и науки РФ. – М. : Автономная некоммерческая орг-ция «Социально-гуманитарные знания, 2015.
4. Sagan S. D., Waltz K. N. The Spread of Nuclear Weapons, a Debate Renewed. – N. Y., L., W.W. Norton & Company, 2007
5. Федеральный образовательный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.edu.ru/> (Дата обращения – 12.05.2014).

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Раздел 1. Профессионально ориентированное общение**

Дайте понятие текста. Перечислите характеристики текста.

Перечислите особенности текстов разных стилей.

Перечислите стилистические черты и языковые особенности текстов научного стиля.

Дайте понятие речевого жанра.

Охарактеризуйте педагогические жанры. Перечислите особенности их создания.

Охарактеризуйте научные жанры. Перечислите особенности их создания.

Перечислите условия, способствующие повышению эффективности общения.

Перечислите основные компоненты коммуникативного акта.

Дайте понятие барьеров в профессиональном общении.

Перечислите основные виды барьеров общения.

Способы преодоления барьеров общения.

Управление коммуникацией через преодоление барьеров общения.

Охарактеризуйте эффективное речевое общение.

Перечислите принципы эффективного речевого общения.

Дайте понятие стратегии профессионально ориентированного общения.

Дайте понятие тактики профессионально ориентированного общения?

Понятие и правила эффективного общения.

Перечислите и охарактеризуйте правила поведения для говорящего.

Перечислите правила эффективного слушания.

Монолог, диалог и полилог в профессиональном общении.

Понятие этики и этикета.

Основные правила поведения в профессионально ориентированном общении.

Дайте понятие речевого этикета, формул речевого этикета.

Дайте понятие и типологии конфликта.

Перечислите этапы конфликтной ситуации.

Охарактеризуйте конструктивные и деструктивные функции конфликтов.

Перечислите причины конфликтов в педагогическом и научном общении.

Перечислите пути разрешения конфликта в профессиональном общении.

### **Раздел 2. Основы профессионально ориентированной риторики**

Дайте понятие риторики.

Охарактеризуйте условия возникновения риторики.

Дайте характеристику общей и частной риторики.

Перечислите особенности частных риторик различных видов.  
Охарактеризуйте виды речей, различных по целевой установке.  
Дайте понятие публичного выступления.  
Перечислите этапы подготовки публичного выступления.  
Дайте понятие композиции публичного выступления.  
Перечислите виды аргументов, используемых в публичном выступлении.  
Дайте понятие риторической аргументации.  
Охарактеризуйте структуру доказательства.  
Перечислите требования к аргументу.  
Охарактеризуйте типологию аргументации.  
Перечислите основные требования к поведению оратора во время выступления.  
Перечислите основные требования к внешнему облику оратора.  
Охарактеризуйте требования к технике речи оратора.  
Перечислите основные принципы взаимодействия оратора и аудитории.  
Охарактеризуйте пути воздействия оратора на аудиторию.  
Охарактеризуйте способы удержания внимания слушателей.

### **Раздел 3. Дискуссия в профессиональном общении**

Дайте понятие дискуссии.  
Дайте понятие спора и его разновидностей.  
Охарактеризуйте конструктивные и деструктивные стратегии и тактики дискуссии.  
Перечислите основные пути оптимальной организации дискуссии.  
Охарактеризуйте манипулятивные технологии и пути их противодействию.  
Охарактеризуйте ошибки, типичные для речевой ситуации спора.  
Охарактеризуйте этапы подготовки и проведения дискуссии.  
Охарактеризуйте правила ведения дискуссии.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Виды профессионально ориентированной речевой деятельности.
2. Структура коммуникативного акта. Условия повышения эффективности общения.
3. Текст как результат речевой деятельности.
4. Барьеры общения.
5. Принципы эффективного речевого общения.
6. Культура речи и профессиональное общение.
7. Особенности общения в форме диалога педагога и обучающегося.
8. Речевые педагогические жанры.
9. Речевые научные жанры.
10. Этика и этикет в профессионально ориентированном общении.
11. Структура конфликтной ситуации.
12. Конфликты в профессионально ориентированном общении.
13. Способы разрешения конфликтов в профессионально ориентированном общении.
14. Риторика как наука и искусство эффективного речевого воздействия и взаимодействия. Виды ораторской речи.
15. Педагогическая риторика как частная риторика.
16. Научная риторика как частная риторика.
17. Подготовка публичного выступления.
18. Композиция публичного выступления.
19. Понятие риторической аргументации.
20. Взаимодействие оратора и аудитории.
21. Техника звучащей речи.
22. Риторическое значение паралингвистических средств.
23. Риторика в образовательном и научном процессе.
24. Понятие спора и его разновидности.
25. Оптимальная организация спора.
26. Приёмы убеждения. Уловки и манипулятивные технологии в споре.
27. Ошибки, типичные для речевой ситуации спора.
28. Дискуссия в профессионально ориентированной коммуникации.

## ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Особенности профессионально ориентированного общения.
2. Роль культуры речи в профессионально-ориентированном общении.
3. Невербальные средства общения в профессиональной коммуникации.
4. Приемы повышения эффективности вузовской лекции.
5. Трудности, возникающие в педагогическом общении, и пути их решения.
6. Речевой портрет участников профессионально ориентированного общения.
7. Причины коммуникативных удач и неудач в профессиональном общении.
8. Ошибки, допускаемые участниками профессиональной коммуникации.
9. Ситуации, способные привести к конфликту между педагогом и обучаемым, и варианты выхода из конфликтов.
10. Публичное выступление: как необходимо отвечать на вопросы слушателей.
11. Причины затруднения восприятия информации выступления слушателями.
12. Требования к составлению презентации как визуализации публичного выступления.
13. Пути повышения воздействия на слушателей при произнесении публичной речи.
14. Невербальное поведение оратора.
15. Темы для проведения дискуссии по дисциплинам специальности (с указанием возможных точек зрения).
16. Самопрезентация.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Лавриненко, В. Н. Психология и этика делового общения : учебник и практикум для вузов / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова ; под редакцией В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышовой. – 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 408 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01353-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449749>
2. Риторика : учебник для вузов / В. Д. Черняк [и др.] ; под общей редакцией В. Д. Черняк. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 414 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-6672-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449812>
3. Зверева, Н. Я говорю - меня слушают: Уроки практической риторики / Зверева Н. – 5-е изд. – Москва : Альпина Пабли., 2016. – 234 с.: ISBN 978-5-9614-5177-1. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/926990>.

### Дополнительная литература

1. Введенская, Людмила Алексеевна. Риторика и культура речи : учебное пособие / Введенская, Людмила Алексеевна, Павлова, Людмила Григорьевна. – 10-е изд. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. – 537, [1] с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-222-15032-0 : 186-00. – Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Пивоваров А.М. Деловые коммуникации: социально-психологические аспекты : учеб. пособие / А.М. Пивоваров. – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2019. – 145 с. – (Высшее образование: Магистратура). – <https://doi.org/10.12737/22228>. – ISBN 978-5-369-01641-1. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/908134>
3. Русский язык и культура речи : учебник и практикум для вузов / В. Д. Черняк [и др.] ; под редакцией В. Д. Черняк. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 363 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02663-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449970>.
4. Голуб, И. Б. Стилистика русского языка и культура речи : учебник для вузов / И. Б. Голуб, С. Н. Стародубец. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 455 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00614-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450006>.
5. Риторика : учебное пособие / под редакцией П. А. Катышева, Ю. С. Паули. – Кемерово : КемГУ, 2018. – 261 с. – ISBN 979-5-8353-2179-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122009>.
6. Хазагеров, Г.Г. Риторика для делового человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Е. Корнилова, Г.Г. Хазагеров. – 5-е изд., стер. – М. :

ФЛИНТА, 2018. – 135 с. – ISBN 978-5-89349-299-6. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/244705>.

### **Периодические издания**

1. Социально-гуманитарные знания : науч.-образовательный журн. / учредители : Министерство образования и науки РФ. – 1973. – Москва : Автономная некоммерческая орг-ция «Социально-гуманитарные знания, 2016 . – Ежемес. – ISSN 0869-8120. – Предыдущее название: Социально-политический журнал (до 1998 года). – Текст : непосредственный.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.
2. ЭБС «ZNANIUM.COM». Режим доступа: <http://znanium.com>.
3. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>.
4. ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
*для научно-практических занятий*  
*по курсу*

**ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В  
СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

*для обучающихся по направлению подготовки*  
*35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в*  
*сельском, лесном и рыбном хозяйстве*  
*(подготовка кадров высшей квалификации)*

Направленность (профиль) подготовки: *«Технологии и средства технического  
обслуживания в сельском хозяйстве»*

Квалификация выпускника: *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения: *очная и заочная*

Рязань, 2021

УДК 631.3(62)

Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18.08.2014 г. №1018.

Составители: д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Разработчики:

заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин



Костенко М.Ю.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10а.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

# **Процессы изменения технического состояния машин в процессе эксплуатации и их научное обоснование**

## **Введение**

Предупреждение и выявление причин возникновения отказов и неисправностей и прогнозирование ресурса машин является одной из основных задач технической эксплуатации автомобилей. Решение этой задачи неразрывно связано с установлением закономерности изменения технического состояния машин в процессе эксплуатации. Следует отметить, что установленные зависимости могут позволить получить более полную картину взаимосвязи различных параметров, характеризующих не только техническое состояние, но и другие характеристики объекта.

Процессы, происходящие в природе и технике, подразделяются на две группы: процессы описываемые функциональными зависимостями и вероятностные (случайные или стохастические) процессы.

При этом для функциональных зависимостей характерна жесткая связь между аргументом (независимой переменной) и функцией (зависимой переменной), то есть когда одному значению аргумента соответствует определенное значение функции (зависимость пройденного пути от скорости и времени движения)

Вероятностные процессы происходят от многих переменных факторов, поэтому при различных значениях аргумента может быть одно значение функции (наработка на отказ автомобиля или агрегата зависит от многих факторов: материала, из которого изготовлено изделие; качества этого материала; качества изготовления; условий эксплуатации и т.п.). В таком случае, для более или менее достоверной оценки вероятностных процессов проводятся различные теоретические и экспериментальные исследования с целью определения силы влияния того или иного фактора на происходящие процессы.

При эксплуатации в основном приходится иметь дело со случайными процессами и величинами.

## **Закономерности изменения технического состояния машин по их наработке (закономерности первого вида)**

У значительной части узлов и деталей процесс изменения технического состояния в зависимости от времени или пробега автомобиля носит плавный, монотонный характер, приводящий к возникновению так называемых постепенных отказов. При этом характер зависимости может быть различным (рисунок 1). В случае постепенных отказов изменение параметра технического состояния конкретного изделия или среднего значения для группы изделий аналитически достаточно хорошо может быть описано двумя видами функций:

целой рациональной функцией  $n$ -го порядка

$$y = a_0 + a_1 \cdot L + a_2 \cdot L^2 + a_3 \cdot L^3 + \dots + a_n \cdot L^n \quad (1)$$

и степенной функцией

$$y = a_0 + a_1 \cdot L^b \quad (2)$$

где  $a_0$  – начальное значение параметра технического состояния;  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, b$  – коэффициенты, определяющие характер и степень зависимости  $y$  от  $L$ .

В практических вычислениях по формуле (1), как правило, достаточно использовать функции первого – четвертого порядка. Таким образом, зная функцию  $y = \varphi(L)$  и предельное  $y_{np}$  или предельно допустимое  $y_{np.d}$  значение параметра технического состояния, можно аналитически определить из уравнения  $L = f(y)$  ресурс изделия или периодичность его обслуживания.

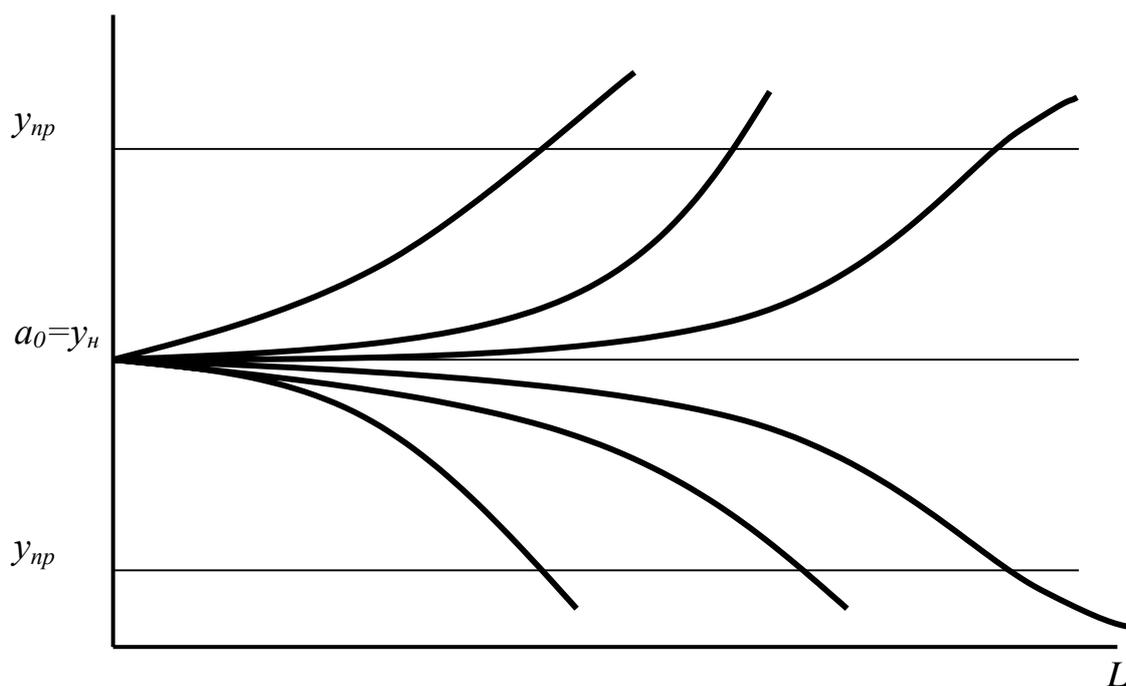


Рисунок 1 – Возможные формы зависимости параметра технического состояния  $y$  от наработки  $L$

Достаточно часто закономерности изменения параметров (например, зазора между накладками и тормозными барабанами, свободного хода педали сцепления и др.) описываются линейными уравнениями:

$$y = a_0 + a_1 \cdot L \quad (3)$$

где  $a_1$  – интенсивность изменения параметра технического состояния, зависящая от конструкции и условий эксплуатации изделий.

Таблица 1 - Характерные значения интенсивностей изменения параметров технического состояния механизмов грузовых автомобилей

Наименование параметра технического состояния механизма	Единица измерения	Численное значение
Свободный ход педали сцепления	мм/1000 км	$(4 - 6) \cdot 10^{-1}$
Свободный ход педали тормоза	мм/1000 км	$(6 - 9) \cdot 10^{-1}$
Зазор между тормозными накладками и барабанами передних колес	мм/1000 км	$(6 - 9) \cdot 10^{-1}$
Зазор между тормозными накладками и барабанами задних колес	мм/1000 км	$(4 - 6) \cdot 10^{-1}$
Схождение передних колес	мм/1000 км	$(1 - 3) \cdot 10^{-1}$
Прогиб ремня ременной передачи	мм/1000 км	$(3 - 6) \cdot 10^{-1}$
Суммарный угловой люфт карданной передачи	град/1000 км	$(1 - 3) \cdot 10^{-2}$
Суммарный угловой люфт главной передачи заднего моста	град/1000 км	$(2 - 3) \cdot 10^{-1}$

Закономерности первого вида характеризуют тенденцию изменения параметров технического состояния, а также позволяют определить средние наработки до момента достижения деталью, механизмом, агрегатом предельного или заданного состояния.

### **Закономерности случайных процессов изменения технического состояния машин (закономерности второго вида)**

При работе группы машин приходится иметь дело не с одной зависимостью  $y(L)$ , которая была бы пригодна для всей группы, а с индивидуальными зависимостями  $y_i(L)$  свойственными каждому  $i$ -му изделию (рисунок 2). Применительно к техническому состоянию однотипных изделий причинами вариации являются: даже незначительные изменения от изделия к изделию качества материалов, обработки деталей, сборки; текущие изменения условий эксплуатации (скорость, нагрузка, температура и т.д.); качество ТО и ремонта, вождения автомобилей и др. В результате при фиксации для группы изделий определенного параметра технического состояния, например  $y_2$  каждое изделие будет иметь свою наработку до отказа (рисунок 2, а), т.е. будет наблюдаться вариация наработки. При этом актуальным остается задача установления периодичности ТО для группы однотипных автомобилей.

Если все изделия обслуживать с единой периодичностью  $L_{ТО}$ , то будет иметь место вариация фактического технического состояния (рисунок 2, б),

которая скажется на продолжительности выполнения работ, количестве расходуемого материала и запасных частей.

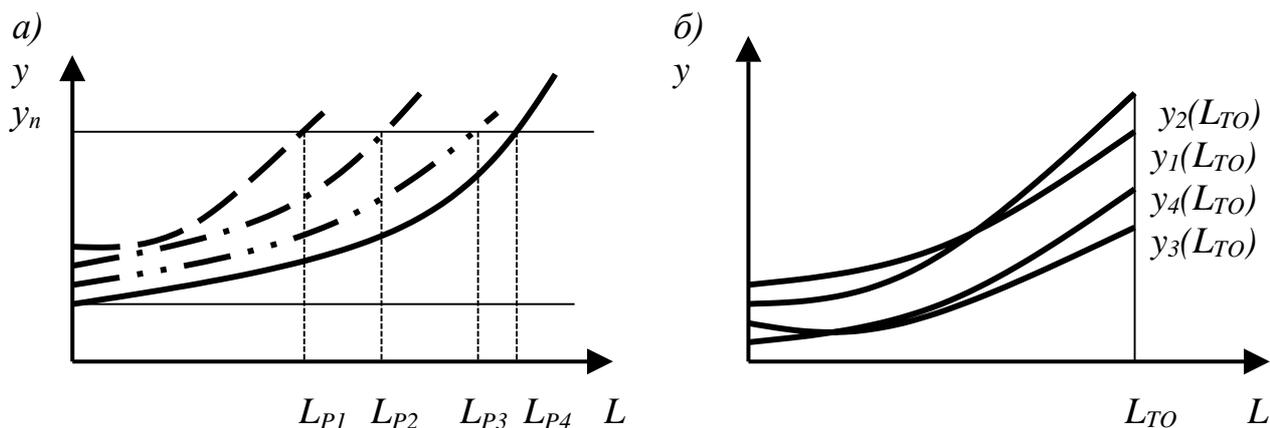


Рисунок 2 – Вариации: (а) ресурса ( $L_{P1} - L_{P4}$ ) при фиксации параметра предельного состояния  $y_n$  и (б) технического состояния ( $y_2(L_{TO}) - y_1(L_{TO})$ ) при фиксации наработки  $L_{TO}$

В этом случае возникают вопросы: какую трудоемкость и стоимость операции планировать, какие потребуются производственные площади, технологическое оборудование, персонал?

При технической эксплуатации приходится сталкиваться и с другими случайными величинами: расход топлива однотипными автомобилями даже на одинаковых маршрутах; расход запасных частей и материалов; число требований на ремонт в течение часа, смены работы поста ремонтной мастерской, станции ТО; число заездов на автозаправочных станций и др. Все это сказывается на нормировании и организации ТО и ремонта, определении необходимых для этого ресурсов.

Для решения этих задач необходимо уметь оценивать вариацию случайных величин.

### Методы оценки случайных величин

Рассмотрим простейшие методы оценки случайных величин. Исходные данные - результаты наблюдений за изделиями или отчетные данные, которые выявили индивидуальные реализации случайных величин (например, наработки на отказ, фактический расход топлива, материалов и т.д.).

1. Случайные величины (от 1 до  $n$ ) располагают в порядке возрастания или убывания их абсолютных значений:

$$x_1 = x_{min}; x_2; x_3; x_4; \dots; x_i; \dots x_{n-1}; x_n = x_{max}. \quad (4)$$

2. Точечные оценки случайных величин:  
среднее значение случайных величин

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad (5)$$

размах случайных величин  $z = x_{max} - x_{min}$ ;

среднеквадратическое отклонение, характеризующее вариацию,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}; \quad (6)$$

В ТЭА различают случайные величины

- с малой вариацией  $v \leq 0$ ;
- со средней вариацией  $0,1 \leq v \leq 0,33$ ;
- с большой вариацией  $v > 0,33$ .

Точечные оценки позволяют предварительно судить о качестве изделий и технологических процессов. Чем ниже средний ресурс и выше вариация ( $\sigma$ ,  $z$ ), тем ниже качество конструкции и изготовления (или ремонта) изделия. Чем выше коэффициент вариации показателей технологических процессов ТЭ (трудоемкость, простои в ТО или ремонте, загрузка постов и исполнителей и др.), тем менее совершенны применяемые организация и технология ТО и ремонта.

3. Вероятностные оценки случайных величин. При вероятностных оценках рекомендуется размах случайных величин разбить на несколько (как правило, не менее 5-7 и не более 9-11) равных по длине  $\Delta x$  интервалов (таблица 3.2). Далее следует произвести группировку, т.е. определить число случайных величин, попавших в первый ( $n_1$ ), второй ( $n_2$ ) и остальные интервалы. Это число называется частотой. Разделив каждую частоту на общее число случайных величин ( $n_1 + n_2 + \dots + n_n = n$ ), определяют частоту  $\omega_i = n_i / n$ . Частота является эмпирической (опытной) оценкой вероятности  $P$  т.е. при увеличении числа наблюдений частота приближается к вероятности:  $\omega_i \rightarrow p_i$ . Полученные при группировке случайных величин результаты сводятся в таблицу (таблица 2), данные которой имеют не только теоретическое, но и практическое значение. Например, по результатам наблюдений можно предположить, что у аналогичных изделий в тех же условиях эксплуатации и в интервале наработки 6-8 тыс. км может отказать около 6 % изделий ( $\omega_i = p_1 = 0,06$ ), в интервале 8-10 тыс. км – 12 %, интервале 10-12 тыс. км – 19 % и т.д.

Следовательно, имея систематизированные данные по отказам, можно прогнозировать и планировать число воздействий (программу работ), потребности в рабочей силе, площадях, материалах и запасных частях.

4. Вероятность случайного события. В общем виде это отношение числа случаев, благоприятствующих данному событию, к общему числу случаев.

Вероятность отказа рассматривается не вообще, а за определенную наработку  $X$ :

$$F(x) = P\{x_i < X\} \cong \frac{m(x)}{n} \quad (7)$$

(где  $m(x)$  - число отказов за  $X$ ,  $n$  - число наблюдений (изделий)), или вероятность отказа изделия при наработке  $X$  равна вероятности событий, при которых наработка до отказа конкретных изделий  $x_i$ , окажется менее  $X$ .

В примере (таблица 2) при  $X = 10$  тыс. км имеем

$$F(x) = P\{x_i < 10\} = \frac{n_1 + n_2}{n} = \frac{6 + 12}{100} = 0,18$$

Таблица 2 – Пример вероятностной оценки случайных величин

Номер интервала $j$	Интервал $\Delta x$ , тыс.км	Середина интервала $x_j$ , тыс.км	Число отказов $n_j$ в интервале	Частость (вероятность) $\omega_i = p_i$	Оценка накопленных вероятностей	
					отказа $F$	безотказности $R$
1	6 – 8	7	6	0,06	0,06	0,94
2	8 – 10	9	12	0,12	0,18	0,82
3	10 – 12	11	19	0,19	0,37	0,63
4	12 – 14	13	25	0,25	0,62	0,38
5	14 – 16	15	20	0,20	0,82	0,18
6	16 – 18	17	13	0,13	0,95	0,05
7	18 – 20	19	5	0,05	1,00	0
Всего	-	-	100	1,00	-	-

Отказ и безотказность являются противоположными событиями, поэтому

$$R(x) = P\{x_i \geq X\} \cong \frac{n - m(x)}{n},$$

где  $n - m(x)$  – число изделий, не отказавших за наработку  $X$ .

В примере для  $X = 10$  тыс.км имеем

$$R(x) = P\{x_i \geq 10\} = \frac{100 - 18}{100} = 0,82$$

Обычно применяется следующая буквенная индексация рассмотренных событий и понятий:

- $F$  (*failure*) - отказ, авария, повреждение, вероятность этих событий;
- $R$  (*reliability*) - безотказность, надежность, прочность, вероятность этих событий;
- $P$  (*probability*) - вероятность.

Вероятность отказа может быть получена также последовательным суммированием интервальных вероятностей за наработку  $X$ , т.е.

$$F(x) = p_1 + p_2 + \dots + p_j,$$

где  $j$ - номер интервала, соответствующий наработке  $X$ .

5. Следующей характеристикой случайной величины является плотность вероятности (например, вероятности отказа)  $f(x)$  - функция, характеризующая вероятность отказа за малую единицу времени при работе узла, агрегата, детали без замены. Если вероятность отказа за наработку  $F(x) = m(x) / n$ , то, дифференцируя ее при  $n = const$ , получим плотность вероятности отказа

$$f(x) = \frac{1}{n} \cdot \frac{dm}{dx},$$

где  $dm/dx$  – элементарная «скорость», с которой в любой момент времени происходит приращение числа отказов при работе детали, агрегата без замены. Так как  $f(x) = F'(x)$ , то

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx. \quad (8)$$

Поэтому  $F(x)$  называют интегральной функцией распределения, а  $f(x)$  - дифференциальной функцией распределения.

Так как

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1, \quad a \quad R(x) = 1 - F(x), \quad moR(x) = \int_x^{\infty} f(x)dx.$$

Имея значения  $F(x)$  или  $f(x)$ , можно произвести оценку надежности и определить среднюю наработку до отказа

$$\bar{x} = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx. \quad (9)$$

6. При оценке качества изделий, нормировании ресурсов, в системе гарантийного обслуживания применяют гамма-процентный ресурс  $x_\gamma$ . Это интегральное значение ресурса  $x_\gamma$ , которое вырабатывает без отказа не менее  $\gamma$  процентов всех оцениваемых изделий, т.е.

$$R = P\{x_i > x_\gamma\} \geq \gamma$$

В ТЭА обычно принимаются  $\gamma = 80, 85, 90$  и  $95\%$ . В рассматриваемом примере при  $\gamma = 95\%$   $x_\gamma \approx 7$  тыс. км (таблица 2).

Риск отказа изделия  $F$  в данной ситуации, т.е. более раннее достижение изделиями гамма-процентного ресурса, составляет около  $5\%$ .

Гамма-процентный ресурс используется при определении периодичности ТО по заданному уровню безотказности  $\gamma$ . Выражение  $L_{ТО} = \gamma$  означает, что обслуживание с периодичностью  $L_{ТО}$  гарантирует вероятность безотказной работы  $R \geq \gamma$  и отказа  $F \leq (1 - \gamma)$ .

Если организаторы производства без технико-экономического анализа назначали периодичность, например,  $L_{ТО} = 10$  тыс. км (таблица 2), то примерно 18 изделий из 100 ( $n_1 = 6$  и  $n_2 = 12$ ,  $m(x) = 18$ ) откажут ранее назначенного ТО, т.е. вероятность отказа

$$F\{x \leq 10 = P\{x_i < (X = 10)\} = \frac{m(x)}{n} = \frac{18}{100} = 0,18.$$

Остальные  $82\%$  изделий ( $19+25+20+13+5$ ) имеют потенциальную наработку на отказ  $x_i > 10$  тыс. км. Следовательно, ТО им будет произведено ранее, чем они могут отказаться, и вероятность их безотказной работы

$$R(x > 10) = P\{x_i > (X = 10)\} = \frac{n - m(x)}{n} = \frac{100 - 18}{100} = 0,82.$$

Для первых отказов невозстановливаемых изделий и взаимно дополняющих событий (отказ - работоспособное состояние) имеет место условие  $F(x) + R(x) = 0,18 + 0,82 = 1$ , т.е., зная вероятность отказа, можно определить вероятность безотказной работы и наоборот.

7. Используя данные таблицы 3.2, можно также определить некоторые точечные оценки случайных величин.

Среднее значение случайных величин

$$\bar{x} = \sum_j x_j \omega_j,$$

где  $j$  - номер интервала.

Для данных таблицы 15 имеем:

$$\bar{x} = 7 \cdot 0,06 + 9 \cdot 0,12 + 11 \cdot 0,19 + 13 \cdot 0,25 + 15 \cdot 0,20 + 17 \cdot 0,13 + 19 \cdot 0,05 = 13,0 \text{ тыс. км.}$$

Таким образом, если бы периодичность ТО равнялась средней наработке на отказ, то более 60 % изделий в рассматриваемом примере отказали бы до обслуживания.

Среднеквадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_j - \bar{x})^2 \omega_j}{j-1}} = 1,26 \text{ тыс. км,}$$

где  $j$  – число интервалов.

Коэффициент вариации

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1,26}{13} \cong 0,1.$$

8. Важным показателем надежности является интенсивность отказов  $\lambda(x)$  – условная плотность вероятности возникновения отказа невозстанавливаемого изделия, определяемая для данного момента времени при условии, что отказа до этого момента не было. Аналитически для получения  $\lambda(x)$  необходимо элементарную вероятность  $dm/dx$  отнести к числу элементов, не отказавших к моменту  $x$ , т.е.

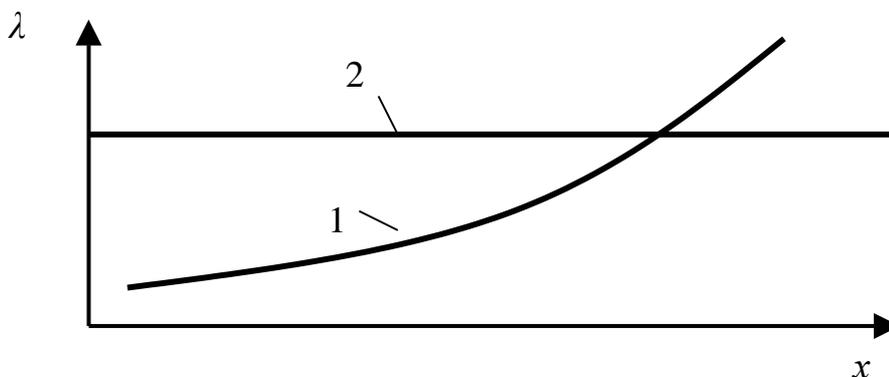


Рисунок 3 – Изменение интенсивности постепенных (1) и внезапных (2) отказов

$$\lambda(x) = \left( \frac{dm}{dx} \right) / [n - m(x)].$$

Так как вероятность безотказной работы  $R(x) = [n - m(x)]/n$ , то  $\lambda(x) = \frac{dm}{dx} \cdot \frac{1}{nR(x)}$ . Учитывая, что  $f(x) = \frac{1}{n} \cdot \frac{dm}{dx}$ , получаем

$$\lambda(x) = f(x) / R(x). \quad (10)$$

Таким образом, интенсивность отказов равна плотности вероятности отказа, деленной на вероятность безотказной работы для данного момента времени или пробега.

Так как  $R(x) = 1 - m(x)/n$ , то после дифференцирования  $\frac{dR}{dx} = -\frac{1}{n} \cdot \frac{dm}{dx}$

Так как  $\lambda(x) = \frac{dm}{dx} \cdot \frac{1}{Rn}$ , то можно записать:  $\lambda(x) = -\frac{1}{R} \cdot \frac{dR}{dx}$ , откуда после

интегрирования

$$R = \exp \left( - \int_0^x \lambda(x) dx \right).$$

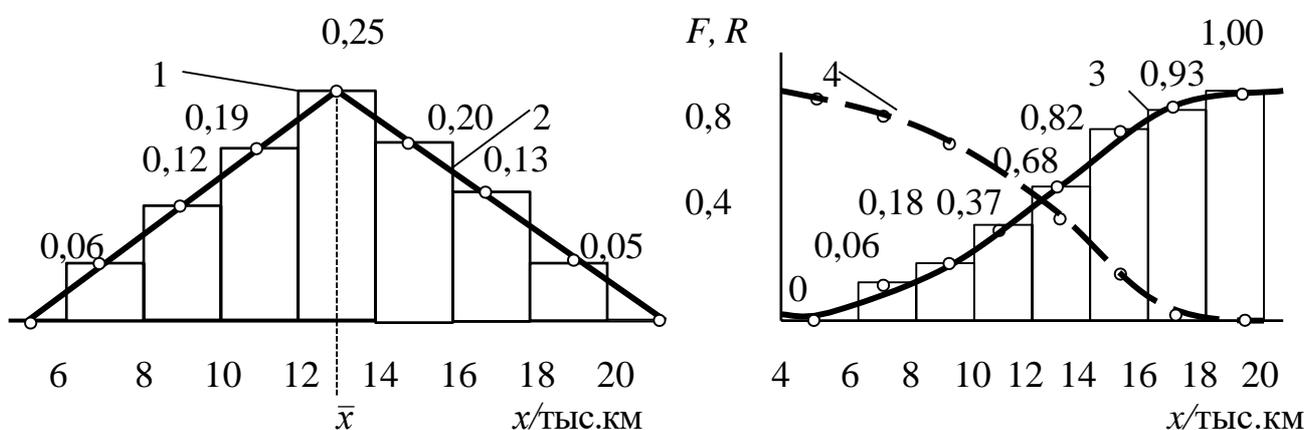


Рисунок 4 – Графическое изображение случайной величины где 1 – гистограмма; 2 – полигон распределения; 3 – интегральная функция отказов; 4 - интегральная функция безотказной работы.

Эта универсальная формула определения вероятности безотказной работы невозстанавливаемого элемента для любого закона распределения. Зная интенсивность отказов, можно для любого момента времени или пробега определить вероятность безотказной работы. Существуют внезапные и постепенные отказы (рисунок 4). Последние описывают работу так называемых стареющих элементов.

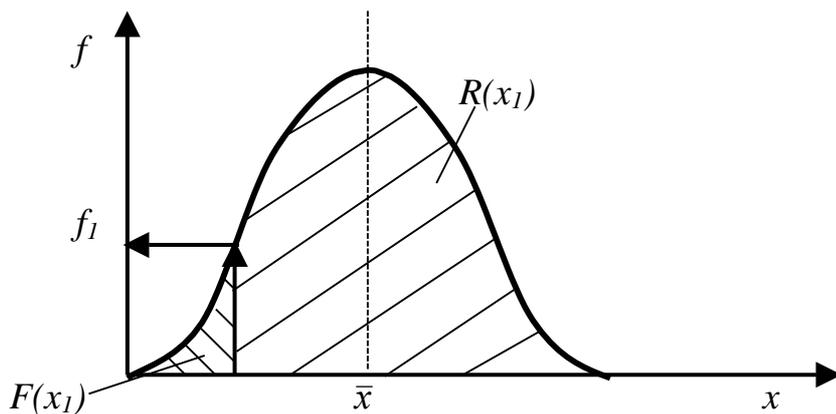


Рисунок 5 – Дифференциальная функция распределения – закон распределения случайных величин

9. Наглядное представление о величине и вариации случайных величин дает их графическое изображение: гистограммы (1, рисунок 4) и полигоны (2, рисунок 4) распределения, а также интегральные функции распределения вероятностей отказа (3, рисунок 4) и безотказной работы (4, рисунок 4) и дифференциальные функции или законы распределения случайной величины (рисунок 5).

10. В ряде случаев законы распределения случайных величин могут быть описаны аналитически, как функции параметров этих законов. Такие аналитические зависимости имеются для нормального, экспоненциального и ряда других законов распределения случайных величин, описывающих процессы ТЭ.

Общий вид закона распределения:

$$F(x) = \int_{-\infty(x_{\min})}^x f(x)dx, \quad R(x) = \int_x^{\infty(x_{\max})} f(x)dx \quad (11)$$

причем

$$\int_{-\infty(x_{\min})}^{\infty(x_{\max})} xf(x)dx = 1, \quad f(x) \geq 0$$

Для процессов технической эксплуатации и непрерывных случайных величин наиболее характерны следующие законы распределения.

Нормальный закон распределения (двухпараметрический:  $\sigma$  и  $x$ ). Такой закон формируется, когда на исследуемый процесс и его результат влияет сравнительно большое число независимых (или слабозависимых) элементарных факторов (слагаемых), каждое из которых в отдельности

оказывает лишь незначительное действие по сравнению с суммарным влиянием всех остальных.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp \left[ -\frac{(x - \bar{x})^2}{2\sigma^2} \right], \quad (12)$$

$$R(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} \exp \left[ -\frac{(x - \bar{x})^2}{2\sigma^2} \right] dx. \quad (13)$$

Экспоненциальный закон (однопараметрический -  $\lambda$ ). При экспоненциальном законе распределения вероятность безотказной работы не зависит от того, сколько проработало изделие с начала эксплуатации, а определяется конкретной продолжительностью рассматриваемого периода или пробега  $\Delta x$ , называемого временем выполнения задания. Таким образом, эта модель не учитывает постепенного изменения параметров технического состояния, например, в результате изнашивания, старения и других причин, а рассматривает так называемые нестареющие элементы и их отказы. Экспоненциальный закон используется чаще всего при описании внезапных отказов, продолжительности разнообразных ремонтных воздействий и в ряде других случаев:

$$f(x) = \lambda \exp(-\lambda x); \quad (14)$$

$$R(x) = \exp(-\lambda x). \quad (15)$$

Для этого закона  $\lambda = 1/\bar{x}$ ,  $\bar{x} = \sigma$ ,  $\nu = 1$ .

Закон распределения Вейбулла-Гнеденко проявляется в модели так называемого слабого звена. Если система состоит из группы независимых элементов, отказ каждого из которых приводит к отказу всей системы, то в такой модели рассматривается распределение времени (или пробега) достижения предельного состояния системы как распределение соответствующих минимальных значений  $x_i$ , отдельных элементов:

$$x_c = \min(x_1; x_2; \dots; x_n).$$

Функция распределения этой величины может быть выражена следующей зависимостью:

$$f(x) = \frac{b}{a} \left( \frac{x}{a} \right)^{b-1} \exp \left[ -\left( \frac{x}{a} \right)^b \right], \quad (16)$$

где  $a$  и  $b$  – параметры распределения.

Примером использования распределения Вейбулла-Гнеденко является распределение ресурса подшипника качения. Этот ресурс ограничивается ресурсом одного из элементов (шарика, ролика, конкретного участка сепаратора и т.д.).

Значение аналитических зависимостей состоит в том, что если известен вид закона (на основе опыта, литературных источников, наблюдений) и его параметры, то можно расчетными методами, не проводя объемных наблюдений, воспроизвести (прогнозировать) ожидаемые вероятности отказов и других состояний изделий и процессов. Например, для нормального закона необходимо знать два параметра ( $\bar{x}, \sigma$ ), а для экспоненциального - один ( $\bar{x}$  или  $\lambda$ ), чтобы рассчитать вероятность отказов и безотказной работы.

Если на основании имеющихся наблюдений или анализа механизма возникновения отказов можно предположить о реализации определенного теоретического закона распределения случайных величин, то соответствующие показатели можно рассчитать аналитически.

Так, для нормального закона при расчетах часто пользуются понятием нормированной функции  $\Phi(z)$ , для которой принимается новая случайная величина  $z = (x - \bar{x}) / \sigma$ , так называемое нормированное отклонение. Тогда

$$F(x) = \Phi(z) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x+\sigma} \exp(-z^2 / 2) d(\bar{x} + z\sigma) = \int_{-\infty}^z \exp(-z^2 / 2) dz$$

Для нормированной функции составлены таблицы, облегчающие расчеты (приложение)

**Пример 1.** Определить вероятность первой замены детали при наработке автомобиля с начала эксплуатации 70 тыс. км. Распределение наработки до первого отказа подчиняется нормальному закону с параметрами:  $\bar{x} = 95$  тыс. км;  $\sigma = 30$  тыс. км.

Используя понятие нормированной функции, определим нормированное отклонение  $z = (x - \bar{x}) / \sigma = (70-95)/30 = -0,83$ .

$$P(x) = \Phi(z) = \Phi(-0,83).$$

По приложению 5 находим  $\Phi(-0,83) = 0,20$ .

Таким образом, примерно 20% автомобилей потребуют замены деталей при пробеге с начала эксплуатации до 70 тыс. км.

Вероятность отказа в интервале пробега  $x_1-x_2$  определяется разностью

$$P(x_2) - P(x_1) = \Phi(z_2) - \Phi(z_1)$$

**Пример 2.** Определить вероятность отказа той же детали в интервале пробега от  $x_1 = 70$  тыс. км до  $x_2 = 125$  тыс. км. Определяем:  $z_1 = -0,83$ ;  $z_2 = (125 - 95)/30 = 1$ . По приложению находим  $\Phi(-0,83) = 0,20$ ;  $\Phi(1) = 0,84$ . Таким образом, вероятность отказа детали в интервале пробега 70-125 тыс. км составляет 0,64, т.е. у 64 % автомобилей в этом интервале пробега ожидается отказ детали и потребуются ее замена или ремонт.

Аналогичные таблицы и «вероятностные бумаги», облегчающие расчеты, имеются для экспоненциального и ряда других законов распределения.

Таким образом, умение оценивать случайные величины позволяет в реальной эксплуатации:

- во-первых, перейти от ожидания стихийного появления событий (отказы изделия, требования на услуги ТО и ремонт, заправку и др.) к инструментальному описанию и объективному предвидению их реализаций с определенной вероятностью, что позволяет подготовить и приспособить производство к эффективному освоению соответствующих требований;

- во-вторых, принять риск в качестве объективной реальности, свойственной любой деятельности, особенно эксплуатационной. Поэтому для успешной производственной деятельности важно не стремиться полностью исключить риск (что нереально для случайных процессов), а уметь его оценить и выбрать с учетом возможных отрицательных и положительных последствий.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Опишите виды закономерностей изменения технического состояния машин.

2. Охарактеризуйте закономерности изменения технического состояния машин по его наработке.

3. Охарактеризуйте закономерности случайных процессов изменения технического состояния машин.

4. Опишите основные положительные аспекты оценки случайной величины при реальной эксплуатации машин.

## Научные методы определения показателей надежности

Надежность, как свойство объекта, проявляется в течение всего времени, начиная с момента его изготовления и до момента снятия с эксплуатации. При этом для невосстанавливаемых объектов характерны этапы транспортирования, хранения, монтажа, подготовки к эксплуатации, безотказной работы по назначению, простоев, технического обслуживания, диагностирования. Для восстанавливаемых объектов добавляются этапы восстановления.

Продолжительность каждого этапа в общем случае представляет собой случайную величину времени, а всю продолжительность «жизненного цикла» объекта можно описать как поток случайных событий таких, как включения в рабочий режим, остановки, переводы в режим диагностирования, отказы, восстановления и пр. Следовательно, количественные оценки надежности и ее составляющих частей должны иметь вероятностный характер и могут быть представлены в виде показателей, используемых для характеристики случайных величин и случайных процессов.

На стадиях проектирования и конструирования объекта показатели надежности определяются в виде вероятностных характеристик его диагностической модели. На стадиях экспериментальной отработки, испытаний и эксплуатации показатели надежности определяются по результатам непосредственных наблюдений за объектом или группой одинаковых объектов в однородных условиях.

В первом случае используется аппарат теории вероятности, и показатели выражают в виде их математических определений, или математических оценок. Во втором случае используется аппарат математической статистики, и показатели надежности выражают в виде статистических определений, или статистических оценок.

Достоверность статистических оценок показателей надежности в большой степени зависит от числа наблюдений и объема получаемой при этом информации. Их использование при исследовании надежности обоснованно лишь применительно к объектам крупносерийного производства, а также к восстанавливаемым объектам с большой продолжительностью эксплуатации.

### Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов

**Вероятность отказа** – вероятность того, что в пределах заданного времени или заданной наработки произойдет хотя бы один отказ объекта.

Ее математическое определение

$$Q(t) = P(T < t), \quad (1)$$

где  $T$  – случайная величина времени безотказной работы;  $t$  – заданное значение времени. Из сравнения этого выражения с выражением (2.2) следует, что вероятность отказа представляет собой функцию распределения случайной величины – времени безотказной работы, т.е.

$$Q(t) = F(t).$$

Ее также называют функцией распределения отказов.

Статистическое определение вероятности отказа

$$\hat{Q}(t) = \frac{n(t)}{N}, \quad (2)$$

где  $N$  – количество объектов, работоспособных в начальный момент времени наблюдений ( $t = 0$ ) или поставленных на испытание;  $n(t)$  – количество объектов, отказавших на интервале времени наблюдения от 0 до  $t$ .

В тех случаях, когда предусматривается контроль работоспособности объекта по значениям его диагностических параметров  $z_i$ , вместо формулы (1) используют выражение

$$Q(t) = P_{\max}(z_{i\max} < z_i(t) < z_{i\min}), \quad i = \overline{1, k}, \quad (3)$$

по которому вероятность отказа определяется наибольшей вероятностью выхода одного  $i$ -го диагностического параметра из  $k$ , установленных технической документацией, за допустимые верхние ( $z_{i\max}$ ) или нижние ( $z_{i\min}$ ) пределы в момент времени  $t$ .

**Вероятность безотказной работы** – вероятность того, что в пределах заданного времени или заданной наработки отказ объекта не произойдет

$$P(t) = 1 - Q(t). \quad (4)$$

Подставляя  $Q(t)$  из выражений (1)–(3), соответственно получим:

$$P(t) = P(T > t); \quad (5)$$

$$\hat{P}(t) = \frac{N - n(t)}{N}; \quad (6)$$

$$P(t) = P_{\min}(z_{i\min} < z_i(t) < z_{i\max}), \quad i = \overline{1, k}. \quad (7)$$

Зависимость  $P(t)$  называют иногда функцией надежности.

Показатели, определяемые по формулам (1)–(7), используются в основном при расчетах надежности невосстанавливаемых объектов. Использование их применительно к восстанавливаемым объектам возможно для оценки надежности до первого отказа или между смежными отказами, но при условии полного восстановления характеристик объекта до первоначального уровня.

**Плотность распределения времени безотказной работы** (плотность вероятности отказа) невосстанавливаемых объектов  $f(t)$  представляет собой плотность безусловной вероятности возникновения первого отказа объекта, определяемую для рассматриваемого момента времени. Ее математическое определение при  $\Delta t \rightarrow 0$

$$f(t) = \frac{dQ(t)}{dt} = - \frac{dP(t)}{dt}. \quad (8)$$

Некоторые авторы называют этот показатель частотой отказов и обозначают как  $a(t)$ . Его статистическая оценка рассчитывается по результатам опыта как отношение числа объектов  $n(\Delta t)$ , отказавших в единицу времени на интервале  $\Delta t$  от  $(t - \Delta t / 2)$  до  $(t + \Delta t / 2)$ , к числу объектов на момент начала испытаний при условии, что отказавшие объекты снимаются с испытаний без их замены:

$$\hat{a}(t) = \hat{f}(t) = \frac{n(\Delta t)}{N\Delta t}. \quad (9)$$

**Интенсивность отказов  $\lambda(t)$**  – плотность условной вероятности возникновения отказа объекта, определяемая при условии, что до рассматриваемого момента времени отказ не возник.

Математически  $\lambda(t)$  – условная плотность вероятности отказа, т.е.

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)} = -\frac{1}{P(t)} \frac{dP(t)}{dt}. \quad (10)$$

Если поток отказов рассматривать как пуассоновский поток событий, интенсивность отказов будет характеризовать математическое ожидание числа отказов в единицу времени на исследуемом интервале.

Статистическая оценка интенсивности отказов рассчитывается аналогично расчету частоты отказов в соответствии с выражением (9), но относительно среднего числа работоспособных объектов в рассматриваемом интервале времени от  $(t - \Delta t / 2)$  до  $(t + \Delta t / 2)$ :

$$\hat{\lambda}(t) = \frac{n(\Delta t)}{N_{cp} \Delta t}, \quad (11)$$

где  $N_{cp} = (N_i + N_{i+1})/2$ ;  $N_i, N_{i+1}$  – число работоспособных объектов соответственно в начале и в конце интервала  $\Delta t$ .

Между рассмотренными показателями безотказности существуют однозначные зависимости.

Интегрируя выражение (10), получим

$$-\int_0^t \lambda(t) dt = \ln P(t) \Big|_0^t,$$

откуда

$$P(t) = \exp \left( - \int_0^t \lambda(t) dt \right). \quad (12)$$

Из формул (4) и (8) следует

$$P(t) = 1 - \int_0^t f(t) dt. \quad (13)$$

Таким образом, по математическому определению одного показателя надежности можно найти три другие. Действительно, если известна, например, функция  $f(t)$ , то по уравнению (13) можно определить  $P(t)$ , а по уравнению (10) –  $\lambda(t)$ . Если известна функция  $\lambda(t)$ , то по уравнению (12) находят  $P(t)$ , а затем по (10) –  $f(t)$ .

Следовательно, для характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов показатели  $P(t)$ ,  $Q(t)$ ,  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$  являются равноправными. Однако на практике предпочтение отдают интенсивности отказов  $\lambda(t)$ .

В качестве еще одного показателя безотказности невосстанавливаемых объектов используют среднюю наработку до отказа –  $T_1$ .

**Средняя наработка до отказа** представляет собой математическое ожидание случайной величины  $T$  – времени работы объекта до первого отказа.

Математическая оценка в соответствии с выражением (9)

$$T_1 = \int_0^{\infty} t f(t) dt = \int_0^{\infty} P(t) dt . \quad (14)$$

Статистическая оценка

$$\hat{T}_1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_i , \quad (15)$$

где  $t_i$  – продолжительность работы каждого  $i$ -го объекта из  $N$  объектов, поставленных на испытание, до первого отказа.

## Показатели безотказности восстанавливаемых объектов

В качестве показателей безотказности восстанавливаемых объектов обычно используют параметр потока отказов –  $\omega(t)$  и среднюю наработку на отказ –  $T_0$ .

**Параметр потока отказов** – математическое ожидание числа отказов восстанавливаемого объекта в единицу времени, взятое для рассматриваемого момента времени. Математическая оценка параметра потока отказов определяется как предел отношения вероятности появления хотя бы одного отказа за промежуток времени  $\Delta t$  к данному промежутку при  $\Delta t \rightarrow 0$ , т.е.

$$\omega(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P_1(t, t + \Delta t)}{\Delta t} . \quad (16)$$

Некоторые авторы называют показатель  $\omega(t)$  средней частотой отказов. Его статистическая оценка рассчитывается по результатам опыта как отношение числа объектов  $n(\Delta t)$ , отказавших в единицу времени на интервале  $\Delta t$  от  $(t - \Delta t / 2)$  до  $(t + \Delta t / 2)$ , к общему количеству испытуемых объектов, при условии, что отказавшие объекты немедленно восстанавливаются или заменяются новыми:

$$\hat{\omega}(t) = \frac{n(\Delta t)}{N \Delta t} . \quad (3.17)$$

Для сложных восстанавливаемых объектов, потоки отказов которых можно рассматривать как стационарные потоки случайных событий,  $\lambda = \text{const}$ , а значение  $\omega$  и  $\lambda$  численно совпадают, т.е.  $\omega(t) = \lambda(t) = \lambda = \omega$ . Эти соотношения справедливы и для других объектов, отказы которых распределяются по экспоненциальному закону.

**Средняя наработка на отказ** представляет собой математическое ожидание продолжительности работы восстанавливаемого объекта между соседними отказами.

Математическая оценка

$$T_0 = \frac{t}{M[n(t)]}, \quad (18)$$

где  $t$  – суммарная наработка восстанавливаемого объекта на интервале наблюдения;  $M[n(t)]$  – математическое ожидание числа отказов в течение наработки  $t$ .

Статистическая оценка

$$\hat{T}_0 = \frac{t}{n(t)}, \quad (19)$$

Если имеется информация по группе одинаковых объектов, находящихся в однородных условиях, достоверность оценки  $T_0$  может быть повышена в соответствии с выражением

$$\hat{T}_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \hat{T}_{0j}, \quad (20)$$

где  $\hat{T}_{0j}$  – средняя наработка на отказ каждого  $j$ -го из  $N$  рассматриваемых объектов, рассчитанная по формуле (19).

Иногда при исследовании надежности восстанавливаемых объектов используется такой показатель, как *вероятность безотказной работы в интервале времени* ( $t_1, t_2$ ).

Для ординарных потоков отказов без последствия он определяется из выражения

$$P(t_1, t_2) = \exp \left( - \int_{t_1}^{t_2} \omega(t) dt \right). \quad (21)$$

Для стационарных потоков отказов, т.е. при  $\omega(t) = \omega = \lambda$ ,

$$P(t_1, t_2) = \exp(-\lambda(t_2 - t_1)). \quad (22)$$

## Показатели долговечности и сохраняемости

**Средний срок службы** – математическое ожидание срока службы. Под **сроком службы** объекта понимается календарная продолжительность его эксплуатации с учетом технического обслуживания, восстановления и возобновления эксплуатации после ремонтов до перехода в предельное состояние.

Срок службы не следует отождествлять с безотказностью. Так, объект, представляющий собой сложную систему, может за время эксплуатации иметь большое число отказов, т.е. характеризоваться относительно низкими показателями безотказности и в то же время находиться в эксплуатации в течение длительного времени. Это объясняется тем, что срок службы сложного объекта определяется не сроком службы его элементов, а зависит в основном от уровня их восстанавливаемости и технического обслуживания.

Заводы-изготовители часто приводят такой показатель, как гарантийный срок службы, который всегда меньше среднего срока службы. Он не характеризует надежность объекта, а лишь устанавливает ответственность поставщика перед потребителем.

Основное значение показателя «средний срок службы» заключается в том, что он определяет временной интервал, в котором оценивается надежность объекта.

Его статистическая оценка может быть получена по результатам наблюдений за группой одинаковых объектов в однородных условиях эксплуатации как среднее арифметическое их сроков службы.

**Гамма-процентный срок службы** – календарная продолжительность эксплуатации, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью  $\gamma$ , выраженной в процентах.

**Средний ресурс** – математическое ожидание ресурса, т.е. общей наработки объекта от начала эксплуатации до перехода в предельное состояние.

Отличие этого показателя от среднего срока службы заключается в том, что в данном случае суммируются лишь интервалы времени работы объекта по назначению без учета всякого рода простоев. Используется он обычно для характеристики надежности объектов ответственного назначения, у которых ведется контроль продолжительности работы, величины пробега, числа рабочих циклов и т.п.

**Гамма-процентный ресурс** – суммарная наработка, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью  $\gamma$ , выраженной в процентах.

Гамма-процентные показатели определяются как корни  $t_\gamma$  уравнения вида

$$F(t_\gamma) = 1 - 0,01\gamma, \quad (23)$$

где  $F(t_\gamma)$  – функция распределения ресурсов или срока службы объекта.

Показатели сохраняемости по своей сути аналогичны показателям долговечности. Различие заключается в том, что они обеспечивают оценку способности объекта сохранять работоспособное состояние в период после изготовления и до начала эксплуатации.

**Средний срок сохраняемости** – математическое ожидание срока сохраняемости, т.е. продолжительности хранения объекта в расчетных условиях до перехода его в предельное или неработоспособное состояние.

**Гамма-процентный срок сохраняемости** – срок сохраняемости объекта, достигаемый с заданной вероятностью  $\gamma$ , выраженной в процентах. Рассчитывается по выражению, аналогичному (23).

## Показатели ремонтпригодности и контролепригодности

В наибольшей степени ремонтпригодность определяет надежность сложных объектов длительного использования. Для них предусматривается система проведения технического обслуживания, включающая не только профилактические мероприятия типа чистки, смазки, замены изношенных деталей и т.п., но и выявление и устранение причин отказов путем замены или ремонта отказавших элементов, т.е. непосредственно восстановление.

Уровень ремонтпригодности в конечном итоге определяется затратами на профилактику и восстановление, а также потерями, связанными с вынужденными простоями объекта. Снижение таких затрат обеспечивается рациональным конструктивным исполнением объекта и составляющих его элементов, а также использованием эффективных методов и средств диагностирования.

Поскольку затраты на проведение профилактических мероприятий могут быть определены достаточно точно на весь период эксплуатации объекта, наиболее важными в оценке ремонтно- и контролепригодности являются показатели, характеризующие приспособленность объекта к восстановлению.

В качестве основной характеристики этого свойства обычно принимают случайную величину – продолжительность, или время восстановления  $T_e$ . В общем случае  $T_e$  включает в себя следующие интервалы времени:  $T_c$  – от момента скрытого отказа до начала диагностирования,  $T_d$  – от начала диагностирования до установления факта отказа,  $T_{nd}$  – поиск причины и места отказа (дефекта),  $T_p$  – непосредственно восстановление объекта (ремонт или замена отказавшего элемента).

При проведении расчетов надежности обычно принимают  $T_e = T_{nd}$  или  $T_e = T_p$  в зависимости от соотношения  $T_{nd}$  и  $T_p$ , характерного для конкретного объекта.

Поскольку  $T_e$  – величина случайная, для оценки уровня восстанавливаемости используются вероятностные показатели, аналогичные рассмотренным ранее.

**Вероятность восстановления** – вероятность того, что отказавший объект будет восстановлен в течение заданного времени  $t$ .

Этот показатель представляет собой функцию распределения времени восстановления, его математическая оценка

$$S(t) = P(T_e < t). \quad (24)$$

Статистическая оценка

$$\hat{S}(t) = \frac{n_e(t)}{N_e}, \quad (25)$$

где  $N_e$  – число объектов, поставленных на восстановление;  $n_e(t)$  – число объектов, восстановленных за время  $t$ .

**Интенсивность восстановления** – условная плотность вероятности восстановления работоспособного состояния объекта, определенная для момента времени  $t$  при условии, что до этого момента восстановление объекта не произошло.

Математическая оценка

$$\mu(t) = \frac{f_e(t)}{1 - S(t)} = \frac{dS(t)}{dt} \frac{1}{1 - S(t)}, \quad (3.26)$$

где  $f_e(t)$  – плотность распределения времени восстановления.

Статистическая оценка

$$\hat{\mu}(t) = \frac{n_e(\Delta t)}{N_{нв\text{ ср}} \Delta t}, \quad (27)$$

где  $n_e(\Delta t)$  – число объектов, восстановленных на интервале времени  $\Delta t$  от  $(t - \Delta t / 2)$  до  $(t + \Delta t / 2)$ ;  $N_{нв\text{ ср}}$  – среднее число объектов, не восстановленных на интервале  $\Delta t$ ,

$$N_{нв\text{ ср}} = \frac{N_{нв\ i} + N_{нв(i+1)}}{2};$$

$N_{нв\ i}$ ,  $N_{нв(i+1)}$  – число объектов, не восстановленных соответственно в начале и в конце интервала  $\Delta t$ .

**Среднее время восстановления** – математическое ожидание времени восстановления работоспособного состояния объекта после его отказа.

$$T_{в\text{ ср}} = \int_0^{\infty} t f_{в}(t) dt = \int_0^{\infty} (1 - S(t)) dt. \quad (28)$$

Статистическая оценка

$$\hat{T}_{в\text{ ср}} = \frac{1}{N_{в}} \sum_{i=1}^{N_{в}} t_{в\ i}, \quad (29)$$

где  $t_{в\ i}$  – длительность восстановления каждого  $i$ -го объекта из числа  $N_{в}$  объектов, поставленных на восстановление.

В качестве основных показателей контролепригодности используют такие показатели, как **средняя оперативная трудоемкость диагностирования** ( $C_{\partial}$ ) и **коэффициент безразборного диагностирования** ( $K_{\partial\partial}$ ).

$$C_{\partial} = \sum_{i=1}^n c_{\partial\ i}, \quad (30)$$

где  $n$  – число операций диагностирования, необходимых для определения состояния объекта;  $c_{\partial\ i}$  – средняя оперативная трудоемкость  $i$ -й операции диагностирования, выраженная в нормо-часах.

$$K_{\partial\partial} = P_k / P_o, \quad (31)$$

где  $P_k$  – число диагностических параметров, для измерения которых не требуется проведение демонтно-монтажных операций;  $P_o$  – общее число установленных диагностических параметров.

## Комплексные показатели надежности

Комплексными называются показатели, определяющие количественную характеристику двух или нескольких составляющих частей надежности.

**Коэффициент готовности**  $K_G$  представляет собой вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается.

Статистическая оценка

$$\hat{K}_Г = \frac{t_{pc\Sigma}}{t_{pc\Sigma} + t_{\epsilon\Sigma}}, \quad (32)$$

где  $t_{pc\Sigma}$  – суммарное время нахождения объекта в работоспособном состоянии;  $t_{\epsilon\Sigma}$  – суммарное время восстановления объекта.

Учитывая, что  $t_{pc\Sigma} = T_0 n$ , а  $t_{\epsilon\Sigma} = T_{\epsilon cp} n$ , где  $n$  – число отказов на интервале времени, для которого определяются значения  $t_{pc\Sigma}$  и  $t_{\epsilon\Sigma}$ , формулу (3.32) можно представить в виде

$$K_Г = \frac{T_0}{T_0 + T_{\epsilon cp}}. \quad (33)$$

Выражение (3.33) находит широкое применение в инженерной практике. Степень его приближения к истинному значению  $K_Г$  тем больше, чем больше интервал времени, на котором определяются  $t_{pc\Sigma}$  и  $t_{\epsilon\Sigma}$ . При этом потоки отказов и восстановлений становятся установившимися и  $K_Г$  приобретает стационарный характер.

**Коэффициент оперативной готовности  $K_{ог}$**  характеризует надежность объекта, необходимость применения которого возникает в произвольный момент времени, после которого требуется безотказная работа в течение некоторого заданного интервала времени.

Он представляет собой вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени  $t$ , кроме планируемых перерывов в работе, и, начиная с этого момента, проработает безотказно в течение заданного времени  $\tau$ .

Математическая оценка

$$K_{ог}(t, \tau) = K_Г(t)P(\tau), \quad (34)$$

где  $P(\tau)$  вероятность безотказной работы объекта на интервале заданного времени  $\tau$ .

Статистическая оценка

$$\hat{K}_{ог}(t, \tau) = \frac{N(t, \tau)}{N}, \quad (35)$$

где  $N(t, \tau)$  – число объектов из общего их количества  $N$ , работоспособных в момент времени  $t$  и безотказно проработавших в течение времени  $\tau$ .

**Коэффициент технического использования  $K_{ти}$**  характеризует долю времени нахождения объекта в работоспособном состоянии относительно общей продолжительности эксплуатации. Его статистическая оценка

$$K_{ти} = \frac{t_{pc\Sigma}}{t_{pc\Sigma} + t_{np\Sigma}}, \quad (36)$$

где  $t_{np\Sigma}$  – суммарное время всех простоев объекта, связанных с его диагностированием, восстановлением, профилактическим обслуживанием и пр.

## Контрольные вопросы

1. Какие объекты считаются невосстанавливаемыми? Восстанавливаемыми?
2. Понятие и оценка вероятности отказа.
3. Понятие и оценка интенсивности отказов.
4. Понятие безотказности восстанавливаемых объектов. Их практическая оценка.
5. Какие показатели надежности относятся к комплексным? Что они характеризуют?
6. Что представляет собой поток случайных событий при эксплуатации технического объекта?
7. От чего зависит достоверность статистических оценок показателей надежности?

# Научные и прикладные методики сбора статистической информации о надежности машин

## Введение

На разных этапах изготовления технических устройств производятся их испытания, цель которых заключается в экспериментальной проверке соответствия фактических характеристик установленным техническим требованиям. Частью таких испытаний являются испытания на надежность, обеспечивающие получение информации о свойствах надежности изготавливаемых изделий, их составных частей, узлов и деталей.

Основная задача испытаний на надежность – получение количественной оценки показателей надежности испытуемых объектов. Получаемые результаты используются для проверки изделий на соответствие установленным для них требованиям по надежности, для корректировки проектной и рабочей документации, а также для проектирования аналогичных и более сложных устройств, в состав которых входят испытуемые объекты.

Второй не менее важной задачей является выявление и анализ причин отказов и повреждений и разработка мероприятий по их устранению.

Сложные восстанавливаемые изделия единичного или мелкосерийного производства подвергаются испытаниям на надежность в индивидуальном порядке. В условиях крупносерийного и массового производства испытаниям подвергается некоторая выборка из генеральной совокупности (партии) одинаковых изделий, изготовленных в едином технологическом процессе. Режим испытаний должен соответствовать или быть максимально приближенным к реальным условиям эксплуатации, транспортирования или хранения (в зависимости от вида определяемых показателей надежности) испытуемых объектов.

В результате испытаний фиксируется так называемая первичная статистика результатов наблюдений: продолжительность нахождения каждого объекта в работоспособном состоянии; моменты возникновения отказов, их характер и причины; продолжительность восстановления; моменты перехода в предельное состояние и пр.

Стандартами на испытания с целью сокращения их продолжительности допускается искусственное ускорение испытательного процесса во времени за счет ужесточения одного или нескольких основных воздействующих факторов по сравнению с их расчетными значениями. Для электротехнических устройств такими факторами являются температура, влажность и вибрация.

При имитации эксплуатационных условий испытания проводят, как правило, в циклическом режиме, когда в течение ряда одинаковых повторяющихся промежутков времени (циклов) к объектам прикладываются одновременно или последовательно установленные программой испытаний воздействия с фиксацией результатов наблюдений за их состоянием по завершении каждого цикла. Перевод продолжительности испытаний в циклах в физическое время производится с учетом коэффициента ускорения испытаний, рассчитываемого в соответствии со степенью ужесточения воздействующих факторов. При этом должны быть известны (или предварительно получены) зависимости контролируемых показателей надежности от изменения этих факторов.

По целевой направленности испытания на надежность подразделяются на определительные, контрольные и специальные.

**Определительные испытания** проводятся с целью установления фактического уровня надежности испытуемых объектов на базе получаемых статистических оценок показателей надежности.

**Контрольные испытания** проводятся с целью проверки соответствия фактического уровня надежности испытуемых объектов требуемому путем сравнения получаемых статистических оценок некоторых показателей надежности с установленными технической документацией значениями. При этом могут использоваться и косвенные показатели, такие, например, как число отказов в испытуемой выборке за установленное время, продолжительность безотказной работы всех изделий выборки и т.п. Объем и трудоемкость контрольных испытаний меньше, чем определительных.

**Специальные испытания** проводятся с целью исследования характера и степени влияния на надежность некоторых явлений или факторов, а также конструктивных, схемных или технологических решений при их вариантной проработке или вносимых изменениях.

Характерной особенностью испытаний на надежность является то, что по результатам наблюдений показатели надежности получают в виде статистических оценок, а не их истинных значений. Это объясняется ограниченностью числа наблюдений (ограниченностью выборки испытуемых объектов). Рассчитываемые по результатам испытаний показатели носят название выборочных, или эмпирических. Их значения получают в виде точечных или интервальных оценок.

**Точечные оценки** представляют собой числовые характеристики положения случайных величин, каковыми и являются определяемые показатели надежности. Наиболее распространенными точечными оценками являются выборочное среднее и дисперсия, определяемые по формулам (2.13) и (2.14). Расчетные формулы для определения точечных оценок основных показателей надежности по результатам наблюдений приведены в гл. 3.

**Интервальные оценки.** Точечные оценки показателей надежности не дают возможности судить о точности и достоверности получаемых результатов, т.е. о степени их отличия от истинных значений.

Если обозначить полученную точечную оценку показателя надежности  $\theta$ , а допускаемую при этом погрешность  $\pm\delta$ , то истинное значение исследуемого показателя  $\theta_0$  должно находиться в интервале

$$\theta - \delta \leq \theta_0 \leq \theta + \delta . \quad (1)$$

Так как величина  $\delta$  является случайной, точные границы этого интервала установить невозможно. Их определяют с некоторой заранее принятой вероятностью  $\gamma$  – **доверительной вероятностью**, которая представляет собой вероятность того, что интервал в установленных границах накроет истинное значение исследуемого показателя.

$$\gamma = P(\theta_H \leq \theta_0 \leq \theta_B) , \quad (2)$$

где  $\theta_H, \theta_B$  – соответственно нижняя и верхняя границы, в пределах которых находится истинное значение исследуемого показателя. Границы такого интервала, установленные с до-

верительной вероятностью  $\gamma$ , называются *доверительными границами*, а сам интервал – *доверительным интервалом*.

Доверительный интервал характеризует *величину ошибки* при оценке показателя надежности, доверительная вероятность – *достоверность оценки*. Наиболее часто величину доверительной вероятности выбирают из ряда чисел 0,8; 0,9; 0,95; 0,99; 0,995; 0,999.

Вероятность того, что доверительный интервал не накроет истинное значение исследуемого показателя, называется *уровнем значимости*  $\psi$ .

$$\psi = P(\theta_H \geq \theta_0 \geq \theta_B) = 1 - \gamma . \quad (3)$$

Если требуется установить лишь одну из границ доверительного интервала – нижнюю или верхнюю (односторонний интервал), задаются соответственно доверительной вероятностью  $\gamma_1$  или  $\gamma_2$ , где

$$\gamma_1 = P(\theta_0 \geq \theta_H); \quad (4)$$

$$\gamma_2 = P(\theta_0 \leq \theta_B) . \quad (5)$$

Вероятности  $\gamma, \gamma_1, \gamma_2$  связаны между собой соотношением

$$\gamma = \gamma_1 + \gamma_2 - 1 . \quad (6)$$

При определении доверительных границ широко используются методы квантилей. Квантилем в теории вероятностей называется числовое значение такой величины  $x_p$ , для которой выполняется условие

$$F(x_p) = p ,$$

где  $F(x_p) = P(X < x_p)$  – функция распределения случайной величины  $X$ ,  $ap$  – заданное значение вероятности.

Значения квантилей для наиболее распространенных законов распределения случайных величин табулированы в зависимости от величины  $p$  и числа наблюдений  $n$ . В некоторых случаях квантили рассматривают из условия

$$P(X > x_p) = 1 - p = q .$$

Использование методов квантилей требует априорного знания или предварительного определения закона распределения по результатам испытаний.

## Определение вида закона распределения

Предварительно установить вид закона распределения можно путем сравнения полученных экспериментальных временных зависимостей показателей надежности с аналогичными, характерными для определенных законов распределения.

Подтверждение соответствия фактического закона распределения предварительно выбранному виду может быть получено с использованием так называемых критериев согласия (Колмогорова, Пирсона, Мизеса и др.).

Наиболее удобным для практического применения является критерий согласия Колмогорова. Он предусматривает использование в качестве меры расхождения между теоретической ( $F(x)$ ) и статистической ( $\hat{F}(x)$ ) функциями распределения модуля их максимального расхождения

$$D = \left| F(x) - \hat{F}(x) \right|_{\max}.$$

А.Н. Колмогоров доказал, что при неограниченном возрастании числа независимых наблюдений  $n$  вероятность неравенства

$$D\sqrt{n} \geq w$$

стремится к пределу

$$P(w) = 1 - \sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k \exp(-2k^2 w).$$

Здесь  $P(w)$  представляет собой вероятность того, что за счет чисто случайных причин максимальное расхождение между  $F(x)$  и  $\hat{F}(x)$  будет не меньше, чем практически установленное. Значения  $P(w)$  табулированы.

Гипотезу о соответствии фактического распределения предполагаемому теоретическому следует отвергнуть, если вероятность  $P(w)$  весьма мала (практически, если  $P(w) \leq 0,27$ , что соответствует  $w = 1,0$ ). При этом условие правильности определения закона распределения имеет вид

$$D\sqrt{n} \leq 1. \tag{7}$$

Процедура определения вида закона распределения по критерию согласия Колмогорова следующая.

1. По результатам наблюдений рассчитывают статистические оценки показателей безотказности в виде  $\hat{Q}(t_i)$ ,  $\hat{f}(t_i)$ ,  $\hat{\lambda}(t_i)$  для  $i$ -х моментов времени, ( $i = \overline{1, n}$ ).

2. Строят экспериментальные зависимости  $\hat{Q}(t)$ ,  $\hat{f}(t)$ ,  $\hat{\lambda}(t)$  и сравнивают их с соответствующими типовыми для наиболее распространенных законов распределения. Устанавливают предполагаемый закон распределения.

3. Рассчитывают основные параметры этого предварительно выбранного закона распределения. Для экспоненциального закона это

$$\bar{\lambda} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lambda(t_i),$$

для нормального –  $\hat{T}_1$  по формуле (15) и выборочное значение среднеквадратического отклонения  $s_t = \sqrt{s_t^2}$ , где  $s_t^2$  – выборочное значение дисперсии, рассчитываемое по формуле (14) при  $x = t$ .

4. По аналитическому выражению функции распределения для предварительно выбранного закона (для экспоненциального закона по формуле (17), для нормального – по формуле (24) при  $x = t$ ,  $M_x = \hat{T}_1$ ,  $\sigma_x = s_t$ ) строят теоретическую функцию распределения  $F(t)$  и сравнивают ее с  $\hat{Q}(t)$ . Определяют величину модуля максимального расхождения  $D$ . Величину  $D$  можно определять и как модуль максимального расхождения между характеристиками  $\hat{P}(t)$  и  $1 - F(t)$ .

5. В соответствии с выражением (7) подтверждают или отвергают гипотезу о соответствии фактического закона распределения предварительно выбранному. Если гипотеза отвергается, производят уточнение предварительно выбранного закона и процедуру повторяют.

### **Точечные оценки показателей надежности по результатам определительных испытаний**

Конечная цель определительных испытаний – статистический расчет показателей надежности исследуемых объектов – может быть достигнута различными путями (планами испытаний). Основные из них следующие.

1. На испытания ставятся  $N$  изделий. Испытания продолжаются до отказа всех изделий (план NUN).

2. На испытания ставятся  $N$  изделий. Отказавшие не восстанавливаются. Испытания продолжаются либо до заданного времени  $T$  (план NUT), либо до заданного числа отказов  $r$  (план NU $r$ ).

3. На испытания ставятся  $N$  изделий. В процессе испытаний отказавшие изделия восстанавливаются или заменяются новыми. Испытания продолжаются либо до заданного времени  $T$  (план NRT), либо до заданного числа отказов  $r$  (план NR $r$ ).

Наибольший объем информации о надежности исследуемых объектов дают испытания по плану NUN, так как по их результатам может быть рассчитана статистическая (эмпирическая) функция распределения для всего времени наработки до отказа.

Статистические точечные оценки показателей надежности  $Q(t)$ ,  $P(t)$ ,  $f(t)$ ,  $\lambda(t)$  по всем планам рассчитывают по формулам (3.2), (3.6), (3.9), (3.11). При проведении испытаний в циклическом режиме удобнее пользоваться следующими выражениями:

$$\hat{P}(t) = \frac{N - \sum_{k=1}^i n_k}{N}, \quad (t = t_i); \quad (8)$$

$$\hat{f}(t) = \frac{n_i}{N\Delta t}, \quad (t = t_i - \frac{\Delta t}{2}); \quad (9)$$

$$\hat{\lambda}(t) = \frac{n_i}{(N - \sum_{k=1}^{i-1} n_k - \frac{n_i}{2})\Delta t}, \quad (t = t_i - \frac{\Delta t}{2}), \quad (10)$$

где  $\Delta t$  – продолжительность цикла;  $t_i$  – момент времени завершения  $i$ -го цикла;  $n_k, n_i$  – количество объектов, отказавших соответственно в  $k$ -м и  $i$ -м циклах испытаний.

Точечная оценка средней наработки до отказа при испытаниях по плану NUN может быть рассчитана по формуле (3.15), выборочная дисперсия и среднеквадратическое отклонение времени работы до отказа относительно его среднего значения – по выражениям:

$$s_t^2 = \sigma_t^2 = D_t = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^m (t_i - T_1)^2; \quad (11)$$

$$s_t = \hat{\sigma}_t = \sqrt{s_t^2}. \quad (12)$$

Или то же для циклических испытаний при  $m$  циклах:

$$T_1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^m n_i (i\Delta t - \frac{\Delta t}{2}); \quad (13)$$

$$s_t^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^m n_i ((i\Delta t - \frac{\Delta t}{2}) - T_1)^2. \quad (14)$$

Использование формул (11) для обработки результатов наблюдений при испытаниях по планам с усеченными выборками (NUT и NUr) может привести к значительным погрешностям. Оценки  $T_1$  и  $\sigma_t^2$  в этих случаях рассчитывают специальными методами в зависимости от типа плана испытаний и вида закона распределения.

Если известно или установлено, что закон распределения отказов испытуемых объектов нормальный, точечные оценки показателей  $T_1$  и  $\sigma_t^2$  по результатам испытаний по планам NUT и NUr могут быть получены по методу квантилей следующим образом. Рассчитывают вероятности отказов для зафиксированных моментов времени  $t_i$

$$q(t_i) = 1 - p(t_i) = \frac{n(t_i)}{N}, \quad (15)$$

определяют для них квантили нормального распределения  $u_{pi}$  из условия

$$F_i(t) = 0,5 + \Phi(u_{pi}) = p(t_i)$$

и составляют  $r$  уравнений:

$$T_1 - u_{pi}s_t = t_i, \quad (i = \overline{1, r}). \quad (16)$$

Полученную систему уравнений решают по методу наименьших квадратов, для чего умножают их левые и правые части на  $u_{pi}$  и складывают. В результате получают первое, так называемое нормальное уравнение

$$T \sum_{i=1}^r u_{pi} - s_t \sum_{i=1}^r u_{pi}^2 = \sum_{i=1}^r u_{pi} t_i. \quad (17)$$

Второе нормальное уравнение получают суммированием уравнений системы (16):

$$rT_1 - s_t \sum_{i=1}^r u_{pi} = \sum_{i=1}^r t_i. \quad (18)$$

Уравнения (6.17) и (6.18) решают относительно  $T_1$  и  $s_t$ .

Квантили нормального распределения  $u_{pi}$  можно найти из таблицы значений нормированной функции Лапласа или из специально составленной таблицы квантилей нормального распределения при  $\gamma = p$ .

Если установлено, что закон распределения времени безотказной работы испытуемых объектов экспоненциальный, для оценки основного параметра – интенсивности отказов – в виде выборочного среднего  $\hat{\lambda}$  рекомендуется использовать формулы, полученные с помощью метода максимального правдоподобия, которые приведены в табл. 1.

Таблица 1

### Оценка параметра $\lambda$ для экспоненциального распределения

План испытаний	Расчетные формулы	Обозначения
NUN	$\hat{\lambda} = \frac{N}{t_{\Sigma}};$ $t_{\Sigma} = \sum_{i=1}^N t_i$	$N$ – число объектов, поставленных на испытание; $n(T)$ – число отказов за установленное время $T$ ;
NUT	$\hat{\lambda} = \frac{n(T)}{t_{\Sigma}(T)};$ $t_{\Sigma}(T) = \sum_{i=1}^{n(T)} t_i + (N - n(T))T$	$t_{\Sigma}(r)$ – суммарная наработка к моменту $r$ -го отказа; $t_r$ – момент времени наступления $r$ -го отказа; $t_i$ – наработка $i$ -го объекта до момента его отказа
NUr	$\hat{\lambda} = \frac{r-1}{t_{\Sigma}(r)};$ $t_{\Sigma}(r) = \sum_{i=1}^r t_i + (N-r)t_r$	
NRT	$\hat{\lambda} = \frac{n(T)}{NT}$	
NRr	$\hat{\lambda} = \frac{r-1}{Nt_r}$	

### Интервальные оценки показателей надежности при нормальном законе распределения отказов

Способ расчета интервальных оценок показателей надежности по результатам определительных испытаний в большой степени зависит от объема исходной информации. При этом можно выделить два основных случая: дисперсия времени наработки исследуемых объектов до отказа ( $D_i = \sigma_i^2$ ) известна заранее, дисперсия заранее неизвестна. Рассмотрим их.

**Дисперсия известна.** Если случайная величина  $T$  – продолжительность безотказной работы – распределена по нормальному закону с известной дисперсией  $\sigma_t^2$ , полученная в процессе испытаний совокупность наработок до отказа  $t_1, t_2, \dots, t_n$ , где  $n$  – объем испытываемой выборки – может рассматриваться как совокупность  $n$  независимых случайных величин, распределенных аналогично случайной величине  $T$ .

Такой подход основан на следующих рассуждениях. В принципе каждая величина  $t_i$  могла бы принять не зафиксированное в конкретном опыте значение, а любое из тех, что возможны для величины  $T$ . При этом всю совокупность величин  $t_i (i = \overline{1, n})$  можно рассматривать как  $n$  различных экземпляров одной и той же случайной величины  $T$ . А поскольку формирование выборки производится случайным образом, то  $t_1$  – независимые случайные величины. Их математические ожидания и дисперсии

$$M[t_1] = M[t_2] = \dots = M[t_n] = M_t = T_1;$$

$$D[t_1] = D[t_2] = \dots = D[t_n] = D_t = \sigma_t^2.$$

В качестве статистической оценки математического ожидания случайной величины  $T$  используется среднеарифметическое значение  $\bar{t}_1$

$$\bar{t}_1 = \bar{T}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i,$$

которое в соответствии с вышерассмотренными рассуждениями также представляет собой случайную величину. Для определения ее математического ожидания и дисперсии воспользуемся теоремами сложения математических ожиданий и дисперсий.

$$M[\bar{T}_1] = M\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i\right] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n M[t_i] = M_t = T_1;$$

$$D[\bar{T}_1] = D\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i\right] = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n D[t_i] = \frac{\sigma_t^2}{n}.$$

Так как случайные величины  $t_i (i = \overline{1, n})$  распределены по нормальному закону, их сумма, а следовательно, и  $\bar{T}_1$  также распределены по нормальному закону с параметрами  $T_1$  и  $\frac{\sigma_t^2}{n}$ . Функция распределения  $\bar{T}_1$  имеет вид

$$F(t) = 0,5 + \Phi\left(\frac{t - T_1}{\frac{\sigma_t}{\sqrt{n}}}\right). \quad (19)$$

Подберем по заданной доверительной вероятности (уровню достоверности)  $\gamma$  такое число  $\delta > 0$ , чтобы выполнялось условие

$$P(|\bar{T}_1 - T_1| < \delta) = \gamma, \quad (20)$$

которое можно представить в виде

$$P(T_1 - \delta < \bar{T}_1 < T_1 + \delta) = \gamma . \quad (21)$$

Левая часть уравнения (6.21) с учетом выражений (2.3) и (6.19) может быть представлена следующим образом:

$$F\left(\frac{T_1 + \delta}{\sigma_t}\right) - F\left(\frac{T_1 - \delta}{\sigma_t}\right) = 0,5 + \Phi\left(\frac{\delta \sqrt{n}}{\sigma_t}\right) - 0,5 - \Phi\left(\frac{-\delta \sqrt{n}}{\sigma_t}\right) = 2\Phi\left(\frac{\delta \sqrt{n}}{\sigma_t}\right). \quad (22)$$

Отсюда условие для определения отклонения  $\bar{T}_1$  от его математического ожидания (ошибки  $\delta$ , допускаемой при оценке  $T_1$ ) примет вид

$$2\Phi\left(\frac{\delta \sqrt{n}}{\sigma_t}\right) = \gamma . \quad (23)$$

Поскольку функция  $\Phi(u)$  непрерывна и на интервале  $(0, \infty)$  возрастает от 0 до 0,5, то для любого числа  $0 < \gamma < 1$  существует единственное число  $u_{\gamma/2} = \delta \sqrt{n} / \sigma_t$ , для которого справедливо соотношение

$$\Phi(u_{\gamma/2}) = \gamma / 2 . \quad (24)$$

Это число  $u_{\gamma/2}$  называется квантилем нормального распределения и определяет величину ошибки  $\delta$  при заданной доверительной вероятности  $\gamma$  как

$$\delta = \frac{\sigma_t}{\sqrt{n}} u_{\gamma/2} .$$

Используя это соотношение, преобразуем условие (21) к виду

$$P\left(\bar{T}_1 - \frac{\sigma_t}{\sqrt{n}} u_{\gamma/2} < T_1 < \bar{T}_1 + \frac{\sigma_t}{\sqrt{n}} u_{\gamma/2}\right) = \gamma ,$$

из которого следует, что границы доверительного интервала, накрывающего истинное значение средней наработки до отказа  $T_1$  с доверительной вероятностью  $\gamma$ , можно рассчитать по формулам

$$T_{1H} = \bar{T}_1 - u_{\gamma/2} \frac{\sigma_t}{\sqrt{n}} ; \quad (25)$$

$$T_{1B} = \bar{T}_1 + u_{\gamma/2} \frac{\sigma_t}{\sqrt{n}} , \quad (26)$$

где  $\bar{T}_1 = \hat{T}_1$  определяется по результатам эксперимента;  $n$  – число наблюдений отказов (для плана NUN  $n = N$ , для плана NUT  $n = n(T)$ , для плана NUr  $n = r$ ).

Квантили нормального распределения можно брать непосредственно из таблицы значений нормированной функции Лапласа при условии (24). Поскольку обычно значения  $\gamma$  выбирает из стандартного ряда, для отыскания  $u_{\gamma/2}$  удобнее пользоваться ее преобразованным вариантом (табл.2) при  $\gamma = p$ .

Ориентировочная интервальная оценка средней наработки до отказа при нормальном распределении может быть получена из приближенного выражения

$$T_{ин,в} \approx \hat{T}_1 \mp 2\sigma_t,$$

которое позволяет определить доверительные границы с доверительной вероятностью  $\gamma = 0,95$ .

Таблица 2

**Квантили нормального распределения  $u_{\gamma/2}$  для стандартных значений  $\gamma$**

$\gamma$	$u_{\gamma/2}$	$\gamma$	$u_{\gamma/2}$
0,8	1,28	0,99	2,58
0,9	1,64	0,995	2,81
0,95	1,96	0,999	3,29

**Дисперсия неизвестна.** Подход к решению поставленной задачи остается таким же, как в вышерассмотренном случае, но на основе рассчитанной выборочной дисперсии  $\hat{D}_t = s_t^2$  и эмпирической оценки стандарта времени безотказной работы

$$\hat{\sigma}_t = \sqrt{\hat{D}_t} = s_t.$$

Для рассматриваемой выборки  $t_1, t_2, \dots, t_n$   $\bar{T}_1$  и  $s_t$  – случайные величины. Сформируем из них новую случайную величину

$$t = \frac{\sqrt{n}(\hat{T}_1 - T_1)}{s_t}. \quad (27)$$

В курсах математической статистики доказывается, что закон распределения случайной величины такого вида не зависит ни от ее математического ожидания, ни от ее дисперсии. Функция распределения случайной величины  $t$  называется **законом распределения Стьюдента**, или  **$t$  – распределением** с  $n-1$  степенями свободы.

Для заданной доверительной вероятности  $\gamma$  мы хотим найти такое число  $t_\gamma$ , чтобы выполнилось равенство

$$P\left(\left|\frac{(\bar{T}_1 - T_1)\sqrt{n}}{s_t}\right| < t_\gamma\right) = \gamma. \quad (28)$$

Формулу (6.28) перепишем, заменяя неравенство для модуля двойным неравенством

$$P\left(\bar{T}_1 - t_\gamma \frac{s_t}{\sqrt{n}} < T_1 < \bar{T}_1 + t_\gamma \frac{s_t}{\sqrt{n}}\right) = \gamma, \quad (29)$$

из которого видно, что интервал

$$\left(\bar{T}_1 - t_\gamma \frac{s_t}{\sqrt{n}} < T_1 < \bar{T}_1 + t_\gamma \frac{s_t}{\sqrt{n}}\right)$$

с достоверностью  $\gamma$  представляет собой доверительный интервал для математического ожидания  $\bar{T}_1$  (истинного значения  $T_1$ ). Отсюда следует

$$T_{1H} = \bar{T}_1 - t(p, f) \frac{s_t}{\sqrt{n}}; \quad (30)$$

$$T_{1B} = \bar{T}_1 + t(p, f) \frac{s_t}{\sqrt{n}}, \quad (31)$$

где  $t(p, f) = t_\gamma$  – квантиль распределения Стьюдента для вероятности  $p = \gamma$  и числа степеней свободы  $f = n-1$ . Значения  $t(p, f)$  приведены в табл. П. 3 для различных  $n$  и  $p$ .

В подобных случаях обычно рассчитывают границы доверительного интервала и для дисперсии –  $\sigma_H^2$ ,  $\sigma_B^2$ . Решение этой задачи основано на рассмотрении случайной величины вида

$$\chi^2 = \frac{(n-1)s_t^2}{\sigma_t^2}. \quad (32)$$

Ее функция распределения называется **распределением  $\chi^2$ -квадрат**, или  **$\chi^2$ -распределением**.

При заданной достоверности  $\gamma$  подберем такие положительные числа  $x_1(\gamma)$  и  $x_2(\gamma)$ , чтобы выполнилось условие

$$P(x_1^2(\gamma) < \chi^2 < x_2^2(\gamma)) = F(x_2^2(\gamma)) - F(x_1^2(\gamma)) = \frac{1+\gamma}{2} - \frac{1-\gamma}{2} = \gamma.$$

Перепишем его с учетом выражения (6.32) в виде

$$P\left(x_1^2(\gamma) < \frac{(n-1)s_t^2}{\sigma_t^2} < x_2^2(\gamma)\right) = \gamma,$$

откуда получаем

$$P\left(\frac{(n-1)s_t^2}{x_2^2(\gamma)} < \sigma_t^2 < \frac{(n-1)s_t^2}{x_1^2(\gamma)}\right) = \gamma. \quad (33)$$

Из условия (6.33) запишем расчетные формулы для определения границ доверительного интервала дисперсии  $\sigma_t^2$  с доверительной вероятностью  $\gamma$ :

$$\sigma_{tB}^2 = \frac{(n-1)s_t^2}{\chi^2(p_1, f)}; \quad (34)$$

$$\sigma_{tH}^2 = \frac{(n-1)s_t^2}{\chi^2(p_2, f)}, \quad (35)$$

где  $\chi^2(p_1, f) = x_2^2(\gamma)$  и  $\chi^2(p_2, f) = x_1^2(\gamma)$  – табличные значения квантилей  $\chi^2$ -распределения при  $p_1 = \frac{1-\gamma}{2}$ ,  $p_2 = \frac{1+\gamma}{2}$  и  $f = n-1$ . Они приведены для различных значений  $f$  и  $p$ .

Доверительные границы для вероятности безотказной работы  $P(t)$  при нормальном законе распределения можно приближенно рассчитать, используя соответствующие сочетания доверительных границ для  $T_1$  и  $\sigma_t$ .

Планирование определительных испытаний по плану NUN при ожидаемом нормальном законе распределения производится по заданной точности оценки средней наработки до отказа

$$\varepsilon \leq \left| u_{\gamma/2} \frac{\sigma_t}{\sqrt{n}} \right|, \quad (36)$$

откуда объем выборки

$$N = n = \left( u_{\gamma/2} \frac{\sigma_t}{\varepsilon} \right)^2. \quad (37)$$

### Интервальные оценки при экспоненциальном распределении

При экспоненциальном законе распределения отказов сначала по результатам испытаний рассчитывают интервальные оценки для интенсивности отказов по формулам

$$\lambda_H = \frac{\chi^2(p_1, f)}{2t_\Sigma}; \quad (38)$$

$$\lambda_B = \frac{\chi^2(p_2, f)}{2t_\Sigma}, \quad (39)$$

где  $\chi^2(p_1, f)$ ,  $\chi^2(p_2, f)$  – табличные значения квантилей  $\chi^2$  – распределения при  $p_1 = \frac{1-\gamma}{2}$ ,  $p_2 = \frac{1+\gamma}{2}$  и  $f = 2n$ ;  $t_\Sigma$  – суммарная наработка. Значения  $t_\Sigma$  рассчитываются в зависимости от типа плана испытаний по формулам табл.1.

Доверительные границы для вероятности безотказной работы и средней наработки до отказа рассчитывают по выражениям:

$$P_H = \exp(-\lambda_B t); P_B(t) = \exp(-\lambda_H t); \quad (40)$$

$$T_{1H} = 1/\lambda_B; T_{1B} = 1/\lambda_H. \quad (41)$$

При больших объемах испытуемых выборок ( $n > 50$ ) доверительные границы для  $T_1$  можно рассчитывать по формулам (30), (31). Если при этом получение значения  $S_t$  окажется затруднительным, можно воспользоваться свойством экспоненциального распределения  $\sigma_t = T_1$  и принять  $s_t = \hat{T}_1$ .

Если в процессе испытаний отказы не наблюдались ( $n = 0$ ), определяется только нижняя доверительная граница средней наработки до отказа по формуле

$$T_{1H} = \frac{2t_{\Sigma}}{\chi^2(p, f)}, \quad (42)$$

где  $p = \gamma$ ;  $f = N$ ;  $N$  – объем испытываемой выборки.

Планирование определительных испытаний при экспоненциальном распределении заключается в определении объема выборки и продолжительности испытаний, обеспечивающих получение оценок показателей безотказности с ошибкой, не превосходящей заданную. При этом используется расчетный показатель

$$k = \frac{\lambda}{\lambda_H} = 1 + \frac{\delta}{100}, \quad (43)$$

где  $\delta$  – заданная предельная ошибка в процентах.

Для плана NUN с учетом формулы (38)

$$k = \frac{2N}{\chi^2(p_1, f)},$$

где  $p_1 = \frac{1-\gamma}{2}$ ;  $f = 2N$ .

Объем выборки можно определить из соотношения

$$N = \frac{1}{2} \chi^2(p_1, f) (1 + \delta/100). \quad (6.44)$$

При планировании испытаний по планам с усеченными выборками можно составлять соотношения, аналогичные (6.44), используя формулы (38), (43) и табл. 1, или выражение закона Пуассона в виде

$$P(n > r) = 1 - \exp(-N\lambda T) \sum_{i=0}^{r-1} \frac{(N\lambda T)^i}{i!}, \quad (45)$$

где  $P(n > r)$  – вероятность получения числа отказов  $n$  больше заданного  $r$ . Принимая эту вероятность достаточно большой ( $P(n > r) \geq 0,9$ ) и задавая две величины из трех ( $N, r, T$ ), определяем искомую третью.

## Контрольные испытания на надежность

Контрольные испытания на надежность имеют своей целью проверить гипотезу о том, что надежность не ниже установленного уровня. При этом конечным результатом является одно из двух решений: принять изделие (партию изделий), считая их надежность удовлетворительной, или забраковать изделие (партию изделий) как ненадежные.

Поскольку контрольные испытания на надежность являются выборочными, при принятии решения возможны ошибки двух видов.

**Ошибка первого рода** имеет место, когда хорошая партия изделий бракуется. Ее вероятность определяется случайными причинами и называется **риском поставщика** –  $\alpha$ .

**Ошибка второго рода** имеет место, когда плохая партия изделий принимается. Ее вероятность называется **риском заказчика** –  $\beta$ .

В настоящее время на практике в основном используется два метода контроля надежности по результатам испытаний: одноступенчатый контроль и последовательный контроль.

**Одноступенчатый контроль.** Этот метод заключается в следующем. Из контролируемой партии объемом  $N_{\Sigma}$  изделий берется одна случайная выборка объемом  $N$  изделий. Исходя из значений  $N_{\Sigma}$ ,  $N$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ , по стандартной методике составляют план испытаний и устанавливают оценочные нормативы контролируемых показателей надежности  $\theta_H, \theta_{\alpha}, \theta_{\beta}$ , где  $\theta_H$  – норма показателя;  $\theta_{\beta}$  – браковочное значение;  $\theta_{\alpha}$  – приемочные значения показателя. В процессе испытаний фиксируют число наблюдаемых отказов  $r$  и суммарную наработку испытуемых изделий  $t_{\Sigma}$ . Испытания прекращают как только будет достигнуто плановое значение предельной суммарной наработки  $t_{\max}$  или предельное число наблюдаемых отказов  $r_{np}$  в течение установленной планом продолжительности испытаний  $t_H$ . Если во время испытаний на интервале времени при  $t_{\Sigma} < t_{\max}$  имеет место предельное число отказов  $r_{np}$ , принимают решение о несоответствии требованиям к показателю надежности.

Если в пределах времени  $t_H$  наблюдаемое число отказов  $r < r_{np}$ , а суммарная наработка достигла предельного значения ( $t_{\Sigma} = t_{\max}$ ), принимается решение о соответствии требованиям к показателю надежности.

Решение о соответствии надежности всей партии из  $N_{\Sigma}$  изделий установленным требованиям принимают лишь при положительных решениях по всем контролируемым показателям надежности испытуемой выборки.

При испытаниях одноступенчатым методом невосстанавливаемых изделий объем выборки должен быть не меньше предельного числа отказов ( $N \geq r_{\max}$ ). Если при этом планом испытаний установлена их продолжительность  $t_H$ , можно использовать формулу

$$N = \frac{t_{\max} + t_{\max}}{t_H T_{\alpha}}$$

При испытаниях с восстановлением или заменой изделий объем выборки жестко не регламентируется. Рекомендуемая его величина может быть определена как

$$N = t_{\max} / t_H.$$

Метод одноступенчатого контроля целесообразно использовать при жестком ограничении продолжительности проведения испытаний.

**Последовательный контроль.** Метод последовательного контроля не предполагает предварительного планирования продолжительности испытаний. Они проводятся поэтапно с анализом результатов и принятием решения после завершения каждого этапа. Процесс испытаний представляют в виде графика (рис. 6.1).

Откладываем по оси абсцисс отрезки времени, соответствующие моментам наступления отказов  $t_1, t_2, t_3, \dots$ , а по оси ординат – число отрезков с накоплением 1, 2, 3, ... Получаем ступенчатую линию, которую можно рассматривать как некоторую реализацию случайного процесса изменения состояния выборки (потока отказов).

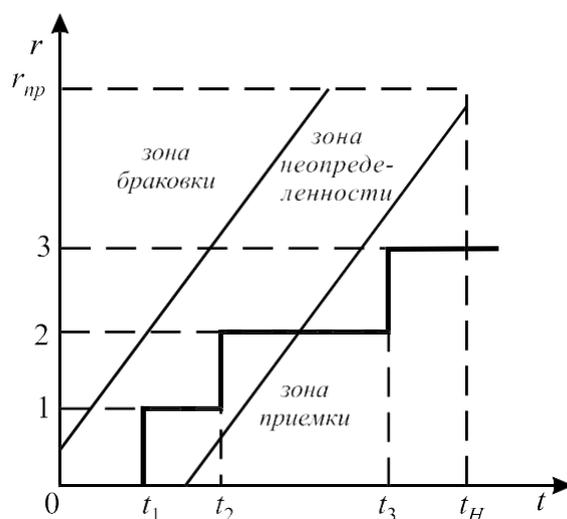


Рис. 6.1 График последовательности проведения контрольных испытаний на надежность

При одноступенчатом контроле, рассмотренном выше, заключение о надежности делалось по значениям  $r_{np}$  и  $t_u$ , соответствующем  $t_{max}$ , т.е. по общим итогам испытаний. При последовательном контроле проверка соответствия надежности заданному уровню производится после каждого очередного отказа.

Для этого по заданным значениям  $\theta_\alpha$ ,  $\theta_\beta$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  по специальным формулам [25] предварительно строят две прямые параллельные линии – *линию соответствия* и *линию несоответствия*, которые разделяют поле графика на три зоны, как показано на рис. 6.1. Если в момент очередного отказа ступенчатая линия попадает в зону выше линии несоответствия (в зону браковки), то принимается решение о несоответствии надежности используемых изделий заданным требованиям, и испытания прекращаются. Если на этапе испытания после очередного отказа ступенчатая линия попадает в зону ниже линии соответствия (в зону приемки), принимается решение о соответствии надежности испытуемых изделий заданным требованиям, и испытания прекращаются. Если ступенчатая линия остается между линиями соответствия и несоответствия (в зоне неопределенности), испытания продолжаются.

Последовательный метод целесообразно использовать при ограниченном числе изделий, выделяемых для испытаний. Этот метод эффективен при испытаниях восстанавливаемых изделий.

Методики планирования и проведения контрольных испытаний на надежность для различных типов планов испытаний и видов закона распределения приведены в ГОСТ 27.410-87.

При математической обработке результатов испытаний выборки одинаковых объектов следует предварительно исключить заведомо неверные (грубые ошибки). Это значительные по величине случайные ошибки, возникающие вследствие неконтролируемых отклонений условий эксперимента для отдельных объектов или неправильных действий экспериментатора. Их определение можно производить по критерию Стьюдента, используя соотношение

$$\frac{Y_k - Y}{s_y} \geq t_\gamma, \quad (46)$$

где  $Y_k$  – результат опыта (измерения), резко выделяющийся на фоне остальных;  $\bar{Y}$ ,  $s_y$  – среднее арифметическое результатов опыта и среднеквадратическое их отклонение по всем объектам, но без учета сомнительного результата;  $t_\gamma$  – квантиль распределения Стьюдента для значений вероятности  $p = \gamma$  и числа степеней свободы  $f = n - 1$ .

## Контрольные вопросы

1. Виды и планы испытаний на надежность и их назначение.
2. Почему по результатам испытаний на надежность показатели надежности получают в виде статистических оценок?
3. Какие показатели называются эмпирическими?
4. Недостатки точечных оценок показателей надежности.
5. Что характеризуют доверительный интервал и доверительная вероятность?
6. Что характеризует собой уровень значимости? Как связана его величина с доверительным интервалом?
7. В чем заключается критерий согласия Колмогорова?
8. Какие испытания на надежность проводят с целью контроля соответствия показателей надежности требованиям стандартов или технических регламентов?
9. Какие ошибки возможны при принятии решения по результатам выборки, когда хорошая партия бракуется?
10. В чем заключается последовательный контроль при проведении испытаний на надежность?

# Научно-технологические методы повышение надежности и резервирование

## Введение

Структура объекта на начальной стадии его проектирования определяется его функциональным назначением в соответствии с требованиями технического задания и содержит минимально необходимое для этого число элементов. В процессе последующего проектирования и конструирования для достижения заданных показателей, в том числе надежности, структурная схема объекта усложняется, причем не только за счет введения дополнительных элементов, способствующих улучшению качества функционирования, но и за счет избыточности.

Избыточность – это дополнительные средства и возможности сверх минимально необходимых для выполнения объектом заданных функций с требуемым качеством. Избыточность, вводимая с целью повышения надежности объекта, обеспечивает его *резервирование*. В технике резервированием называют способ повышения надежности объекта введением избыточности.

Рассмотрим основные виды резервирования.

*Структурное, или аппаратное, резервирование* предполагает использование избыточных элементов объекта и их связей. Назначение этих элементов – принимать на себя выполнение рабочих функций при отказах соответствующих основных элементов.

*Информационное резервирование* предусматривает использование избыточной информации. Примерами такого резервирования могут служить повторение сообщений по каналам связи, применение контрольных программ в цифровых устройствах и т.п. Информационное резервирование обычно связано с введением избыточных элементов.

*Временное резервирование* предусматривает использование избыточного времени. Предполагается возможность продолжения прерванного в результате отказа функционирования объекта после восстановления при безусловном выполнении всех действий в соответствии с заданным алгоритмом.

Перечисленные виды резервирования могут применяться как по отношению к отдельным элементам или их группам, так и по отношению к системе (объекту) в целом. В первом случае резервирование – *раздельное*, во втором – *общее*. Чаще всего используется структурное резервирование. В зависимости от способов включения резервных элементов в работу различают несколько его разновидностей.

*Постоянное резервирование* предусматривает параллельное подключение резервных элементов к основным при их одновременном совместном функционировании.

*Резервирование замещением* обеспечивает включение в работу резервных элементов только после отказа соответствующих основных.

*Скользящее резервирование* представляет собой резервирование замещением, при котором группа основных элементов резервируется одним или несколькими резервными, заменяющими при необходимости любой элемент в группе.

Одним из основных показателей избыточности структурного резервирования является кратность резервирования.

**Кратность резервирования** представляет собой отношение числа резервных элементов к числу ими резервируемых (основных), выраженное несокращаемой дробью. В зависимости от числа резервируемых и резервных элементов различают резервирование с целой и дробной кратностью.

**Резервирование с целой кратностью** имеет место, когда один основной элемент резервируется одним и более резервными.

**Резервирование с дробной кратностью** имеет место, когда два и более однотипных основных элементов резервируются одним и более резервными.

Резервирование с кратностью один к одному называется **дублированием**.

На рис. 1. приведены примеры логических схем рассмотренных разновидностей структурного резервирования.

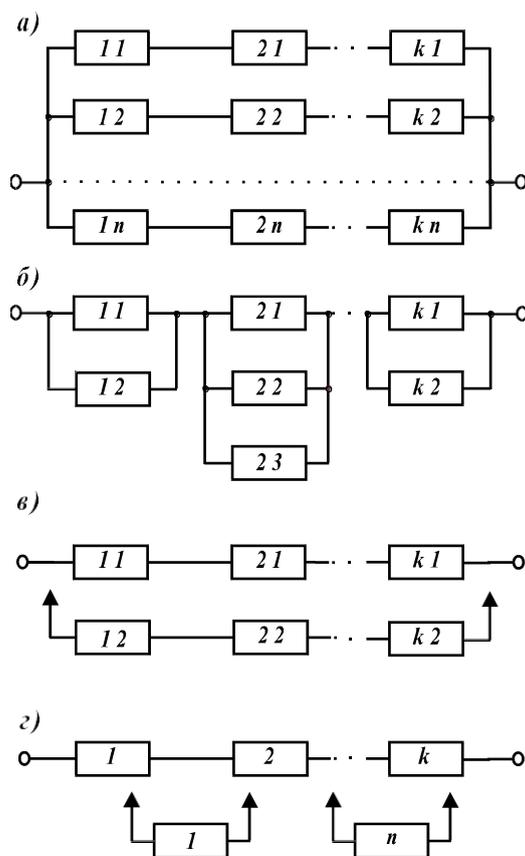


Рис. 1. Структурные логические схемы расчета надежности структурного резервирования: **а** – общее постоянное резервирование; **б** – раздельное постоянное резервирование; **в** – общее резервирование замещением; **з** – скользящее резервирование с дробной кратностью

При расчете надежности систем со структурным резервированием предварительно сводят структурные логические схемы с общим резервированием (рис. 1, **а, в**) к схеме резервированного элемента (рис. 1, **б**) путем замены групп последовательно соединенных элементов эквивалентными элементами, показатели безотказности которых рассчитывают в общем случае по формулам:

$$P_{\mathcal{E}}(t) = \prod_{i=1}^k P_i(t);$$

$$\lambda_{\mathcal{E}}(t) = -\frac{1}{P_{\mathcal{E}}(t)} \frac{dP_{\mathcal{E}}}{dt},$$

где  $P_i(t)$  – вероятность безотказной работы каждого  $i$ -го элемента в группе из  $k$  последовательно соединенных элементов.

Показатели надежности системы (объекта) в целом при наличии отдельного резервирования рассчитывают с использованием соответствующих показателей резервируемых элементов (в том числе и эквивалентных) по формулам для основного соединения. Поэтому в дальнейшем рассматривается вывод расчетных формул лишь для показателей надежности резервированного элемента.

Эти формулы выводятся в основном в предположении экспоненциального распределения отказов. Если для конкретных объектов имеет место другой закон распределения, полученные расчетные выражения дают несколько заниженные значения показателей надежности.

## Постоянное структурное резервирование без восстановления

Расчетная структурно-логическая схема для рассматриваемого варианта изображена на рис. 2. Она соответствует параллельному включению  $n$  элементов, из которых один является основным и  $(n-1)$  – резервными. Такая группа может безотказно работать до тех пор, пока работоспособен хотя бы один элемент. Отказ группы (резервированного элемента) наступает при отказе всех элементов. Режим работы всех элементов одинаковый и работают они одновременно.

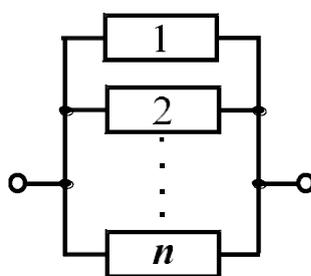


Рис.2. Структурная логическая схема резервированного элемента с постоянным включением резерва

Определим среднюю наработку до отказа резервированного элемента (группы в целом). Считаем, что все элементы равно надёжные и их отказы распределяются по экспоненциальному закону. При этом заданная интенсивность отказов каждого из них равна  $\lambda$ .

Случайный процесс функционирования резервированного элемента можно проиллюстрировать графически (рис. 3). Первый отказ одного из элементов группы наступит через случайный промежуток времени  $t_1$ . В течение этого времени группа функционирует в полном

составе, и параметр экспоненциального закона распределения составляет  $n\lambda$ . Второй отказ в группе наступит через случайное время  $t_2$ , в течение которого в работе находятся  $n-1$  элементов. Основным параметр распределения при этом  $\lambda(n-1)$ . Отказ последнего элемента наступит через время  $t_n$  после предыдущего отказа с параметром  $\lambda$ .

В общем случае случайные промежутки времени  $t_i$  между любыми смежными  $(i-1)$ -м и  $i$ -м отказом распределены по экспоненциальному закону с параметром  $(n-i+1)\lambda$  и имеют математическое ожидание

$$M_{t_i} = \frac{1}{(n-i+1)\lambda}.$$

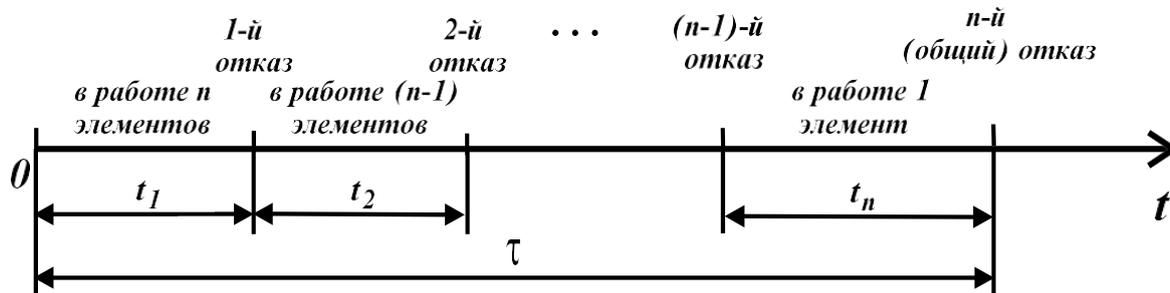


Рис. 3. Случайный процесс функционирования резервированного элемента с постоянным резервированием

Отказ группы в целом наступает после отказа последнего  $n$ -го элемента через случайное время  $\tau$  после начала работы.

$$\tau = \sum_{i=1}^n t_i.$$

Средняя наработка до отказа резервированного элемента  $T_{1p}$  определится как математическое ожидание случайной величины  $\tau$ .

$$T_{1p} = M_{\tau} = \sum_{i=1}^n M_{t_i} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(n-i+1)\lambda}$$

или

$$T_{1p} = \frac{1}{\lambda} \sum_{i=1}^n \frac{1}{n-i+1} = T_1 \sum_{i=1}^n \frac{1}{n-i+1}, \quad (1)$$

где  $T_1$  – средняя наработка до отказа одного элемента.

Определим вероятность безотказной работы группы  $P_p(t)$  для общего случая, когда элементы могут быть неравнонадежными и их отказы распределяются по любому произвольному закону. Для каждого элемента известна вероятность безотказной работы  $P_i(t)$ .

При работе группы возможны следующие события:  $B$  – группа в течение времени  $t$  работоспособна, т.е. работоспособен хотя бы один элемент;  $\bar{B}$  – группа в течение времени  $t$  отказала в целом, т.е. отказали все  $n$  элементов;  $A_i$  –  $i$ -й элемент в течение времени  $t$  работоспособен;  $\bar{A}_i$  –  $i$ -й элемент в течение времени  $t$  отказал.

Связь между этими событиями можно выразить как

$$B = \sum_{i=1}^n A_i ;$$

$$\bar{B} = \prod_{i=1}^n \bar{A}_i .$$

Поскольку как события  $A_i$ , так и события  $\bar{A}_i$  являются совместными и независимыми, то для нахождения  $P_p(t) = P(B)$  проще определить вероятность противоположного события – отказа группы  $Q_p(t) = P(\bar{B})$ , а затем найти и  $P_p(t)$ .

В соответствии с теоремой умножения вероятностей, гласящей о том, что вероятность произведения независимых событий равна произведению вероятностей этих событий

$$Q_p(t) = P(\bar{B}) = \prod_{i=1}^n P(\bar{A}_i) = \prod_{i=1}^n (1 - P_i(t)) .$$

Отсюда

$$P_p(t) = 1 - Q_p(t) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i(t)) , \quad (2)$$

что соответствует общему случаю расчета вероятности безотказной работы группы с параллельным соединением элементов.

Для равнонадежных элементов

$$P_p(t) = 1 - (1 - P_1(t))^n , \quad (3)$$

где  $P_1(t)$  – вероятность безотказной работы одного элемента.

Для равнонадежных элементов при экспоненциальном распределении отказов

$$P_p(t) = 1 - (1 - e^{-\lambda t})^n . \quad (4)$$

При  $n = 2$  – дублирование

$$P_p(t) = 2e^{-\lambda t} - e^{-2\lambda t} . \quad (5)$$

## Включение резерва замещением

В структурную логическую схему для случая такого резервирования (рис. 4) входит один основной элемент, находящийся в работе, и  $(n-1)$  элементов, находящихся в ненагруженном резерве. Резервные элементы включаются в работу по мере отказов основного мгновенно. Отказ  $n$ -го элемента приводит к общему отказу группы. Принимаем, что все элементы равнонадежны ( $\lambda_i = \lambda = \text{const}$ ), а переключающее устройство абсолютно безотказно. Рассмотрим случайный процесс функционирования группы (рис. 5). Через случайный промежуток времени  $t_1$  после начала работы группы происходит отказ основного элемента (1-й отказ в группе). Вместо него без перерыва в работе подключается один из резервных, который так

же отказывает через случайный промежуток времени  $t_2$  (2-й отказ в группе). Подключается следующий резервный элемент и т.д. до отказа  $n$ -го (последнего) элемента (общий отказ группы).

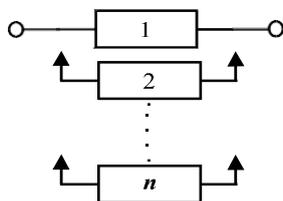


Рис. 4. Структурная логическая схема расчета надежности с резервированием замещением

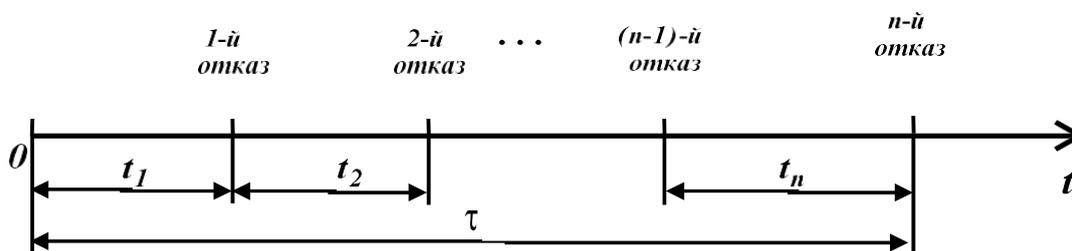


Рис. 5. Случайный процесс функционирования группы с резервированием замещением

Случайное время  $\tau$  работы группы до ее отказа

$$\tau = \sum_{i=1}^n t_i,$$

а среднее время ее безотказной работы

$$T_{1p} = M_{\tau} = \sum_{i=1}^n M_{t_i},$$

где  $M_{\tau}$  – математическое ожидание времени безотказной работы группы;  $M_{t_i}$  – математическое ожидание случайной величины – времени работы группы между отказами основного элемента.

С учетом  $M_{t_i} = 1/\lambda$

$$T_{1p} = \frac{n}{\lambda} = nT, \tag{6}$$

где  $T_1$  – средняя наработка на отказ одного элемента.

Определим вероятность безотказной работы группы  $P_p(t)$  в течение времени  $t$ . Группа будет работать безотказно, пока имеет место хотя бы одно из несовместных событий  $A_i$ :  $A_0$  – нет ни одного отказа в группе;  $A_1$  – отказ одного элемента,  $A_2$  – отказ второго элемента и т.д. до  $A_{n-1}$  – отказ  $(n-1)$ -го элемента. Событие  $B$ , соответствующее безотказной работе группы в течение времени  $t$ ,

$$B = \sum_{i=0}^{n-1} A_i .$$

Отсюда по теореме сложения вероятностей

$$P_p(t) = P(B) = P\left(\sum_{i=0}^{n-1} A_i\right) = \sum_{i=0}^{n-1} P(A_i) .$$

Вероятность того, что элемент за время  $t$  отказывает ровно  $i$  раз (при условии его мгновенной замены резервными) определяется по закону Пуассона.

$$P(A_i) = P_{(k=i)} = \frac{(\lambda t)^i}{i!} \exp(-\lambda t) ,$$

где  $k$  – случайное число отказов за время  $t$ .

Таким образом, вероятность безотказной работы при условии резервирования основного элемента замещением определится формулой

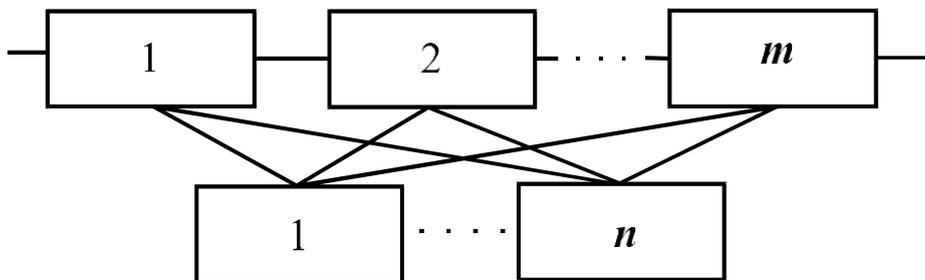
$$P_p(t) = e^{-\lambda t} \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(\lambda t)^i}{i!} . \quad (7)$$

Для случая дублирования

$$P_p(t) = (1 + \lambda t) e^{-\lambda t} . \quad (8)$$

## Контрольные вопросы

1. Понятие избыточности и резервирования.
2. Виды и характер резервирования технических систем.
3. Принципы расчета надежности объектов при постоянном структурном резервировании, скользящем резервировании и включении резерва замещением (без восстановления).
4. Принципы расчета надежности объектов с восстановлением с использованием методов теории массового обслуживания.
5. Принципы расчета надежности объектов с восстановлением с использованием методов теории графов.
6. Принципы расчета надежности структурно-сложных систем.
7. Что представляет собой мажоритарное резервирование?
8. Что означает показатель кратность резервирования?



## Литература

1. Технология ремонта машин [Текст] : учебник / Под ред. проф. Е.А. Пучина. - М. : КолосС, 2011. – 488
2. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст] : учебник / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. - М. : Академия, 2008. - 432 с.
3. Надежность механических систем [Электронный ресурс] : учебник/ В.А.Зорин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с. - ЭБС «Znanium.com»
4. Александровская Л.Н. Безопасность и надежность технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Александровская Л.Н., Аронов И.З., Круглов В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2008.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9055>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст] : учебник / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. - М. : Академия, 2008. - 432 с.
6. Надежность механических систем [Электронный ресурс] : учебник/ В.А.Зорин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с. - ЭБС «Znanium.com»
7. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова - 2 изд., перераб. И доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 352с. - ЭБС «Znanium.com»
8. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шатерников В.С., Загородний Н.А., Петридис А.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 387 с. -ЭБС «Iprbooks»
9. Техническое обслуживание, ремонт и обновление сельскохозяйственной техники в современных условиях [Текст] . - М. : Росинформагротех, 2008. - 148 с.
10. Яговкин, Аркадий Иванович. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин [Текст] : учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / Яговкин, Аркадий Иванович. - М. : Академия, 2006. - 400 с

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

***МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ***  
*для самостоятельной работы по курсу*  
**ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В  
СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**  
*для обучающихся по направлению подготовки*  
**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудова-  
ние в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

Уровень профессионального образования:  
*подготовка кадров высшей квалификации*

Направленность (профиль):

*Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве*

Квалификация выпускника: *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения: *очная и заочная*

Рязань 2021 г.

УДК 631.3

Авторы: М.Ю. Костенко; Г.К. Рембалович

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Разработчики:

заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин



Костенко М.Ю.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10а.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Методические рекомендации по изучению раздела	
«Эксплуатация машинно-тракторного парка» .....	7
1.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела .....	7
1.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу .....	8
2. Методические рекомендации по изучению раздела	
«Надежность технических систем» .....	10
2.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела .....	10
2.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу .....	11
3. Методические рекомендации по изучению раздела	
«Технология ремонта машин» .....	12
3.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела .....	12
3.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу .....	13
4. Методические рекомендации по изучению раздела	
«Диагностика и техническое обслуживание машин» .....	15
4.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела .....	15
4.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу .....	16
5. Методические рекомендации по изучению раздела	
«Топливо и смазочные материалы» .....	18
5.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела .....	18
5.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу .....	19
6. Методические рекомендации по изучению раздела	
«Экономика и организация технического сервиса» .....	20
6.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела .....	20
6.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу .....	21
7. Контрольные задания для подготовки к тестированию .....	22

Рекомендуемая литература .....41

## **ВВЕДЕНИЕ**

Реализуя стратегию инновационного развития России, отечественное аграрное производство обязано использовать передовые технологии и соответствующие кадровые ресурсы, способные не только обслуживать наукоёмкое высокоэффективное сельское хозяйство, но и быть готовыми к научно обоснованным решениям совершенствования существующих и внедрению новых машин и оборудования, технологических процессов, в том числе основанных на современных технологиях, применяемых в технологиях и средствах технического обслуживания в сельском хозяйстве..

Образовательная программа по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность (профиль) подготовки «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»), ориентирована на подготовку кадров высшей квалификации.

Целью дисциплины «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» является освоение аспирантами и соискателями фундаментальных основ, и углубление знаний технологии и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве.

В результате изучения дисциплины «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» будущий выпускник готовится к решению следующих задач:

- планирование и проведение экспериментов, обработка и анализ их результатов;
- подготовка научно-технических отчетов, а также публикации по результатам выполнения исследований;
- проведение исследований надежности сельскохозяйственных машин с целью обоснования нормативов безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости машин и оборудования;

- проведение исследований по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных;
- разработка технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин;
- проведение исследований надежности отдельных агрегатов, узлов и деталей сельскохозяйственной техники;
- разработка технологии и средств для хранения машин.

В соответствии с направленностью (профилем) программы область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

исследование и разработку требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского хозяйства;

исследование и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях сельского хозяйства;

обоснование параметров, режимов, методов испытаний и сертификаций сложных технических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения, переработки, утилизации отходов, технического сервиса и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского хозяйства;

исследование и разработку технологий, технических средств и технологических материалов для технического сервиса технологического оборудования, применения нанотехнологий в сельском хозяйстве;

преподавательскую деятельность в образовательных организациях высшего образования.

В соответствии с направленностью (профилем) программы объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

сложные системы, их подсистемы и элементы в отраслях сельского хозяйства:

производственные и технологические процессы; мобильные, энергетические, стационарные машины, устройства, аппараты, технические средства, орудия и их рабочие органы, оборудование для производства, хранения, переработки, технического сервиса, утилизации отходов;

педагогические методы и средства доведения актуальной информации до обучающихся с целью эффективного усвоения новых знаний, приобретения навыков, опыта и компетенций.

В соответствии с направленностью (профилем) программы виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области технологии в сельском хозяйстве;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

# **1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА «ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА»**

Для своевременной и качественной самостоятельной подготовки по данному разделу необходимо путем работы с основной и дополнительной рекомендуемой литературой, список которой представлен в заключительной части методического пособия, изучить вопросы, представленные в подразделе 1 «Тематика самостоятельной работы в рамках раздела». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки по разделу (представлены в подразделе 2).

## **1.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела**

Эксплуатационно-технические свойства тракторов, с/х машин и оборудования. Характеристики и режимы работы тракторов и эксплуатационные свойства самоходных машин. Изменение тяговых свойств трактора и его экономичности в зависимости от скоростного режима работы и природно-климатических условий.

Мощностной баланс агрегата и его анализ. Тяговый, полный и условный КПД трактора. Пути повышения тяговых показателей тракторов.

Динамика машинно-тракторного агрегата – управление движением, действующие силы, основные понятия динамики агрегатов.

Методика определения и анализ факторов, от которых зависит динамика и энергетика машин и агрегатов. Эксплуатационные характеристики энергетических установок в животноводстве.

Методика расчета состава агрегатов. Степень (коэффициент) загрузки двигателя трактора. Факторы, влияющие на оптимальную степень загрузки в условиях неустановившихся режимов. Методика определения оптимальных скоростных и тяговых режимов агрегатов с учетом внешних условий. Основы

теории и методы определения оптимальных параметров тракторов, самоходных машин и агрегатов.

Кинематика мобильных агрегатов. Кинематические характеристики агрегатов. Расчет коэффициентов рабочих ходов, оптимальной и минимальной ширины загона при одиночном и групповом использовании агрегатов.

Производительность агрегатов. Расчет производительности и баланс времени мобильных и стационарных агрегатов. Теоретические основы и анализ факторов, влияющих на производительность. Пути повышения производительности машин и агрегатов. Основы применения широкозахватных и комбинированных агрегатов.

Эксплуатационные затраты при работе машин; обоснование показателей, характеризующих эффективность использования машин и агрегатов. Энергозатраты при выполнении сельскохозяйственных процессов (полные, эффективные, технологические, полезные) и факторы, влияющие на их величину. Механический и энергетический КПД агрегата и их анализ. Затраты труда при работе машин и агрегатов и пути их снижения. Эксплуатационные затраты денежных средств и пути их снижения. Комплексная оценка машинно-тракторных агрегатов.

Современные методы определения оптимальной структуры парка машин. Расчет состава и проектирование работы машинно-тракторного парка. Проектирование поточных технологических процессов и уборочно-транспортных комплексов. Роль машинно-технологических станций (МТС) и их задачи в современных условиях.

Технологическое обеспечение требований экологии и охраны труда при эксплуатации машинно-тракторного парка.

## **1.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу**

Контрольные задания представлены в виде вопросов, на которые необходимо дать развернутый ответ в устном (или письменном) виде:

1. Динамика машинно-тракторного агрегата – управление движением, действующие силы, основные понятия динамики агрегатов.
2. Основы теории и методы определения оптимальных параметров тракторов, самоходных машин и агрегатов.
3. Эксплуатационные затраты при работе машин; обоснование показателей, характеризующих эффективность использования машин и агрегатов.
4. Современные методы определения оптимальной структуры парка машин.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА «НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

Для своевременной и качественной самостоятельной подготовки по данному разделу необходимо путем работы с основной и дополнительной рекомендуемой литературой, список которой представлен в заключительной части методического пособия, изучить вопросы, представленные в подразделе 1 «Тематика самостоятельной работы в рамках раздела». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки по разделу (представлены в подразделе 2).

### **2.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела**

Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин. Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации и их причины. Основные состояния объектов: исправное, работоспособное, предельное. Предельное состояние. Старение машин. Физический и моральный износ.

Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость и методы их определения. Контролепригодность, доступность, легкосъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость.

Оценочные показатели надежности и методы их определения. Единичные и комплексные, групповые и индивидуальные оценочные показатели. Единичные показатели безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности.

Методика сбора статистической информации о надежности машин. Планы испытаний (наблюдений) для получения полной, усеченной и многократно усеченной информации о надежности машин и составных элементов.

Ускоренные испытания машин и их элементов.

Методика математической обработки полной статистической информации о надежности ремонтируемых машин с выбором теоретического закона распределения и расчетом его параметров.

Критерии согласия, доверительные границы рассеивания одиночных и средних значений показателей надежности. Определение погрешности расчетов.

Графические методы обработки информации по показателям надежности. Особенности обработки многократно усеченной информации. Конструктивные методы обеспечения надежности. Резервирование. Технологические методы повышения надежности. Эксплуатационные и ремонтные мероприятия по повышению надежности машин.

## **2.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу**

Контрольные задания представлены в виде вопросов, на которые необходимо дать развернутый ответ в устном (или письменном) виде:

1. Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации и его причины.
2. Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории.
3. Предельные и допустимые износы деталей и соединений, критерии их установления.
4. Оценочные показатели надежности и методы их определения.
5. Планы испытаний (наблюдений) для получения полной, усеченной и многократно усеченной информации о надежности машин и составных элементов.
6. Методика математической обработки полной статистической информации о надежности ремонтируемых машин с выбором теоретического закона распределения и расчетом его параметров.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА «ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА МАШИН»**

Для своевременной и качественной самостоятельной подготовки по данному разделу необходимо путем работы с основной и дополнительной рекомендуемой литературой, список которой представлен в заключительной части методического пособия, изучить вопросы, представленные в подразделе 1 «Тематика самостоятельной работы в рамках раздела». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки по разделу (представлены в подразделе 2).

#### **3.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела**

Структура технологического процесса ремонта машин. Технология разборочно-сборочных работ. Сетевое планирование при ремонте машин.

Технологический процесс многостадийной очистки машин в процессе ее ремонта и теоретические основы интенсификации моющего действия применяемых препаратов. Выбор моющего средства и условия его использования.

Технология дефектации деталей, оформление получаемой информации для оперативного планирования и управления технологическим процессом ремонта машин.

Теоретические основы комплектования соединений машин и технология выполнения комплектовочных работ. Балансировка деталей, сборочных единиц ремонтируемой машины.

Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории. Методы количественного определения износов: микрометрирование, весовой метод (по убыли массы), метод «железа в масле», радиоактивный метод, метод вырезанных лунок и др.

Пределные и допустимые износы деталей и соединений, критерии их установления.

Технологические процессы, используемые при восстановлении изношенных деталей: деформация в холодном и горячем состоянии; наращивание заливкой расплавленного металла; электродуговая, газовая сварка и наплавка; металлизация; гальванические покрытия; электромеханическая обработка; склеивание и нанесение полимерных материалов и др.

Выбор рациональных способов восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин.

Механическая обработка при изготовлении и восстановлении деталей. Обработка деталей инструментами из сверхтвердых материалов (алмазное и эльборное хонингование и др.).

Основные требования к собранным типовым соединениям и сборочным единицам ремонтируемой машины. Теоретические основы и технология приработки и испытания собранных соединений, агрегатов и ремонтируемой машины в целом. Экспресс-методы ремонта машин.

Характеристика и выбор лакокрасочных материалов. Технология окраски машин в процессе ее ремонта, выбор оптимальных условий ее осуществления.

Особенности технологии ремонта технологического оборудования и оборудование животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий.

Технология пооперационного контроля качества выполнения работ на ремонтном предприятии, средства измерения, инструмент и оборудование.

Сертификация ремонтно-обслуживающих предприятий.

### **3.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу**

Контрольные задания представлены в виде вопросов, на которые необходимо дать развернутый ответ в устном (или письменном) виде:

1. Технологический процесс многостадийной очистки машин в процессе ее ремонта и теоретические основы интенсификации моющего действия применяемых препаратов.

2. Выбор рациональных способов восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин.

3. Теоретические основы и технология приработки и испытания собранных соединений, агрегатов и ремонтируемой машины в целом.

4. Технология пооперационного контроля качества выполнения работ на ремонтном предприятии, средства измерения, инструмент и оборудование.

5. Сертификация ремонтно-обслуживающих предприятий.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА «ДИАГНОСТИКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИН»**

Для своевременной и качественной самостоятельной подготовки по данному разделу необходимо путем работы с основной и дополнительной рекомендуемой литературой, список которой представлен в заключительной части методического пособия, изучить вопросы, представленные в подразделе 1 «Тематика самостоятельной работы в рамках раздела». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки по разделу (представлены в подразделе 2).

### **4.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела**

Основы машиноиспользования. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве; виды, периодичность и содержание технического обслуживания машин. Планирование и организация технического обслуживания машин. Отечественный и зарубежный опыт организации технического обслуживания и ремонта машин. Нормативно-техническая документация по технологии технического обслуживания и ремонта.

Основные понятия и определения диагностики. Диагностические параметры. Методы диагностирования. Средства технического диагностирования. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и других агрегатов машин. Маршрутная технология диагностирования машин и оборудования. Номенклатура диагностических параметров, методы и технические средства диагностирования отдельных агрегатов и механизмов машин.

Методика определения периодичности технических обслуживаний и допустимых отклонений параметров тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования. Методика корректировки периодичности и содержания технического обслуживания в зависимости от условий эксплуата-

ции. Зависимости между допускаемыми отклонениями параметров, периодичностью контроля и вероятностью отказа, средним фактическим ресурсом составной части машин. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств технического обслуживания и методы интенсификации производства. Механизация и автоматизация как методы интенсификации производственных процессов технического обслуживания. Характеристика и организационно-технологические особенности выполнения технического обслуживания.

Материально-техническое обеспечение и экономия ресурсов. Факторы, влияющие на потребность в запасных частях и материалах. Система материально-технического обеспечения. Организация складского хозяйства и учета расхода запасных частей и материалов на предприятиях. Управление запасами на складах. Рациональная организация нефтехозяйства.

Хранение машин. Теоретические основы и практические рекомендации по противокоррозионной защите техники в нерабочий период.

Материально-техническая база технического обслуживания и хранения машин. Принципы ее проектирования. Пункты наружной очистки машин, пункты и станции технического обслуживания, машинно-технологические станции и их оборудование. Специализированное техническое обслуживание машин. Применение теории массового обслуживания при моделировании процессов технического обслуживания машин.

#### **4.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу**

Контрольные задания представлены в виде вопросов, на которые необходимо дать развернутый ответ в устном (или письменном) виде:

1. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин.
2. Отечественный и зарубежный опыт организации технического обслуживания и ремонта машин.
3. Маршрутная технология диагностирования машин и оборудования.

4. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и других агрегатов машин.

5. Методика определения периодичности технических обслуживаний и допустимых отклонений параметров тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования.

6. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств технического обслуживания и методы интенсификации производства.

7. Система материально-технического обеспечения. Факторы, влияющие на потребность в запасных частях и материалах.

8. Хранение машин. Теоретические основы и практические рекомендации по противокоррозионной защите техники в нерабочий период.

9. Материально-техническая база технического обслуживания и хранения машин.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА «ТОПЛИВО И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»**

Для своевременной и качественной самостоятельной подготовки по данному разделу необходимо путем работы с основной и дополнительной рекомендуемой литературой, список которой представлен в заключительной части методического пособия, изучить вопросы, представленные в подразделе 1 «Тематика самостоятельной работы в рамках раздела». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки по разделу (представлены в подразделе 2).

### **5.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела**

Эксплуатационные свойства и применение дизельного, бензинового и газообразного топлива, смазочных материалов, специальных жидкостей для сельскохозяйственной техники. Классификация и марки масел. Оценка эксплуатационных свойств смазочных масел с присадками. Пути эффективного использования моторных масел. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных и других масел, а также пластичных смазок.

Применение топлива, смазочных материалов и технических жидкостей при эксплуатации машинно-тракторного парка. Влияние качества топлива и смазочных материалов на долговечность работы двигателей и машин в целом. Методика и оборудование для определения качества топлива и смазочных материалов. Изменение качества моторных масел при эксплуатации тракторов и самоходных машин. Показатели оценки условий эксплуатации машин, технического состояния и остаточного моторесурса двигателей. Пути повышения эксплуатационных качеств применяемых топлив и смазочных материалов. Контроль качества применяемых нефтепродуктов.

## **5.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу**

Контрольные задания представлены в виде вопросов, на которые необходимо дать развернутый ответ в устном (или письменном) виде:

1. Эксплуатационные свойства и применение дизельного, бензинового и газообразного топлива, смазочных материалов, специальных жидкостей для сельскохозяйственной техники.

2. Влияние качества топлива и смазочных материалов на долговечность работы двигателей и машин в целом.

3. Пути повышения эксплуатационных качеств применяемых топлив и смазочных материалов.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА «ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА»**

Для своевременной и качественной самостоятельной подготовки по данному разделу необходимо путем работы с основной и дополнительной рекомендуемой литературой, список которой представлен в заключительной части методического пособия, изучить вопросы, представленные в подразделе 1 «Тематика самостоятельной работы в рамках раздела». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки по разделу (представлены в подразделе 2).

### **6.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела**

Технический сервис в агропромышленном комплексе страны, его сегментация. Рыночные отношения в с.-х. производстве. Производственные фонды, пути улучшения их использования, трудовые ресурсы и производительность труда. Издержки производства и себестоимость продукции. Ценообразование и цены в условиях рынка. Форма и правовой статус предприятия технического сервиса (ПТС). Учредительные документы и порядок регистрации ПТС. Основы экономической деятельности на ПТС различных организационных форм. Производственный потенциал ПТС и его оценка в условиях рыночной экономики. Организация использования производственного потенциала: средств производства, трудовых ресурсов. Организация технического сервиса. Результаты предпринимательской деятельности и их анализ. Инвестиции на расширенное воспроизводство. Аттестация и сертификация ПТС. Маркетинг и дилерская система технического сервиса.

Финансирование рынка подержанной техники. Определение остаточной стоимости подержанных машин.

## **6.2 Контрольные задания для самоподготовки по разделу**

Контрольные задания представлены в виде вопросов, на которые необходимо дать развернутый ответ в устном (или письменном) виде:

1. Технический сервис в агропромышленном комплексе страны, его сегментация.
2. Применение теории массового обслуживания при моделировании процессов технического обслуживания машин.
3. Основы экономической деятельности на ПТС различных организационных форм.
4. Маркетинг и дилерская система технического сервиса.

## **7. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Для повышения эффективности формирования необходимых компетенций у будущих выпускников в рамках изучения данной дисциплины необходимо выполнить следующие тестовые задания. Задания разбиты на группы, каждая из которых направлена на формирование соответствующей компетенции.

### **Компетенция ОПК -1 «способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты»**

#### **1. Ускоренные испытания производятся с целью:**

1. определение показателей надежности в короткие промежутки времени;
2. снятия моментальных характеристик с узлов и деталей;
3. повышения ремонтпригодности деталей.

#### **2. Исследовательские испытания предназначены:**

1. для определения технического состояния серийно выпускаемого узла или агрегата;
2. для определения технического состояния испытуемого или усовершенствуемого образца узла или агрегата;
3. верно 1 и 2

#### **3. Типовые испытания предназначены:**

1. для определения технического состояния серийно выпускаемого узла или агрегата;
2. для определения технического состояния испытуемого или усовершенствуемого образца узла или агрегата;
3. верно все вышеперечисленное.

**4. Среднее квадратичное отклонение случайной величины имеет размерность:**

1. безразмерную;
2. обратную размерности случайной величины;
3. случайной величины;
4. квадрата случайной величины.

**5. Характеристиками рассеяния случайной величины являются:**

1. математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение;
2. дисперсия, среднее квадратичное отклонение и коэффициент вариации;
3. дисперсия, среднее квадратичное отклонение и асимметрия;  
дисперсия, среднее квадратичное отклонение и эксцесс.

**6. Коэффициент вариации случайной величины имеет размерность:**

1. безразмерную;
2. обратную размерности случайной величины;
3. случайной величины;
4. квадрата случайной величины.

**Компетенция ОПК -2 «способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований»**

**7. Какие базы цитирования вы знаете?**

1. РИНЦ
2. SCOPUS
3. WEB OF SCIENCE

4. AGRIS
5. Все вышеперечисленные

#### **8. Какие разделы содержит классическая научная работа?**

1. актуальность, новизна, предмет исследований, объект исследований, степень обоснованности темы, методы исследований
2. введение, основная часть, заключение, список использованной литературы, приложения
3. введение, теоретическая часть, экспериментальные исследования, технико-экономическая эффективность, выводы, список использованной литературы, приложения

#### **9. Какими основными документами регламентируются требования к оформлению научно-технических отчетов**

1. ГОСТ
2. ОСТ
3. СТО
4. РД

#### **10. В каких изданиях можно публиковать результаты научных исследований ?**

1. Сборники научных трудов
2. Центральные журналы
3. Материалы научно-практических конференций
4. Все вышеперечисленные

*Дополните предложение*

#### **11. Что считается плагиатом \_\_\_\_\_**

*Ответ:* плагиат— умышленное присвоение авторства чужого достижения науки, технических решений или изобретений

## **12. Какие материалы могут быть включены в приложение к научно-техническому отчету?**

*Ответ:* научная новизна практическая значимость, промежуточные математические доказательства, формулы и счеты; таблицы вспомогательных цифровых данных; протоколы испытаний; описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний; заключение метрологической экспертизы; инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, решаемых ЭВМ, разработанных в процессе выполнения НИР; иллюстрации вспомогательного характера; копию технического задания на НИР, программы работ, договора или другого исходного документа для выполнения НИР; протокол рассмотрения выполненной НИР на научно-техническом совете; акты внедрения результатов НИР и др.

**Компетенция ПК -1 «Способность к разработке методов оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе»**

## **13. Для повышения качества масел применяют присадки:**

1. Вязкостные, депрессорные, антиокислительные;
2. Противокоррозионные, противопенные;
4. Противозадирные, моющие;
5. Применяют присадки приведенные выше.

**14. Антиокислительные присадки добавляют для:**

1. Повышения химической стабильности;
2. Защиты деталей от коррозии;
3. Снижения температуры застывания;
4. Повышения вязкости при обычных температурах.

**15. Противокоррозионные присадки применяют для :**

1. Повышения химической стабильности;
2. Защиты деталей от коррозии;
3. Снижения температуры застывания;
5. Повышения вязкости при обычных температурах.

**16. Депрессорные присадки применяют для:**

1. Повышения химической стабильности;
2. Защиты деталей от коррозии;
3. Снижения температуры застывания;
4. Повышения вязкости при обычных температурах.

**17. К охлаждающим жидкостям предъявляются следующие требования;**

1. Высокая температура кипения и низкая температура замерзания;
2. Высокая теплоемкость и теплопроводность;
3. Высокая физическая и химическая стабильность;
4. Все требования приведенные выше.

**18. Низкозамерзающие жидкости для системы охлаждения ДВС это:**

1. Этиленгликоль;
2. Этиловый спирт;
3. Метиловый спирт;
4. Хлороформ.

**Компетенция ПК -2 «готовность к проведению исследований надежности сельскохозяйственных машин с целью обоснования нормативов безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости машин и оборудования»**

**19. Безотказность объекта – это:**

1. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого промежутка времени или некоторой наработки без вынужденных перерывов;
2. Значение объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого промежутка времени или некоторой наработки без вынужденных перерывов;
3. Адаптация объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого промежутка времени или некоторой наработки без вынужденных перерывов.

**20. Ремонтпригодность – это:**

1. Свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и устранению их последствий путем проведения ремонтов и технического обслуживания;
2. Адаптация объекта, заключающаяся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и устранению их последствий путем проведения ремонтов и технического обслуживания;
3. Роль объекта, заключающаяся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и устранению их последствий путем проведения ремонтов и технического обслуживания.

### **21. Долговечность – это:**

1. Свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
2. Свойство объекта сохранять ремонтпригодность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
3. Свойство объекта сохранять надежность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

### **22. Сохраняемость – это:**

1. Свойство объекта непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение и после хранения и транспортировки;
2. Свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
3. Свойство объекта непрерывно сохранять неисправное и работоспособное состояние в течение и после хранения и транспортировки.

### **23. Параметром потока отказов называется:**

1. Среднее число отказов объекта в единицу наработки;
2. Максимально допустимое число отказов объекта;
3. Минимально возможное число отказов объекта;
4. Среднее число отказов в группе объектов.

### **24. Гамма-процентным ресурсом называется:**

1. Математическое ожидание ресурса;

2. Нарботка, в течение которой объект не достигает предельного состояния с заданной вероятностью  $\gamma$ , выраженной в процентах;
3. Текущее значение, выраженное в процентах от полного ресурса.

**Компетенция ПК -3 «готовность к проведению исследований по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохранности животных»**

**25. Необходимое количество тракторов каждой марки при расчете состава МТП с использованием графиков машиноиспользования определяется по:**

1. Среднемесячному объему выполняемых работ
2. Максимальному объему выполняемых работ за отдельно взятый период
3. Минимальным затратам на производство 1 т продукции
4. Среднему показателю количества используемых тракторов
5. Приведенным нормативам

**26. В каких единицах измеряется трудоёмкость ТО и ТР?**

1. В человеко-часах;
2. В пассажиро-километрах;
3. В нормо-часах;
4. В человеко- часах/1000 км пробега.

**27. Как нормативы трудоёмкости ограничивают трудоёмкость работ при условии качественного выполнения работ?**

1. Сверху (не более какого-то значения);
2. Снизу (не менее какого-то значения).
3. Никак не ограничивает
4. Это строгое нормативное значение

**28. При определении или изменении норм используют:**

1. Фотографию рабочего времени;
2. Хронометражные наблюдения;
3. Метод микроэлементных нормативов времени;
4. Все вышеперечисленные методы.

**29. Мощность двигателя определяется по формуле ( $P_T$  – тяговое усилие трактора):**

1.  $N_e = M_e v_p$
2.  $N_e = M_e n_e$
3.  $N_e = P_T n_e$
4.  $N_e = G_T P_T$
5.  $N_e = N_T v_p$

**30. Коэффициент загрузки двигателя  $\xi_{N_e}$  определяется по формуле ( $N_{en}$  – номинальное значение мощности двигателя,  $\eta_T$  – тяговый КПД трактора,  $N_e$  – текущее значение мощности двигателя):**

1.  $\xi_{N_e} = N_T / N_{en}$
2.  $\xi_{N_e} = N_{en} \eta_T$
3.  $\xi_{N_e} = N_e / N_{en}$
4.  $\xi_{N_e} = N_{en} / N_e$
5.  $\xi_{N_e} = (N_e - N_T) / N_{en}$

**Компетенция ПК -4 «Способность к исследованию и разработке технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК»**

**31. Наиболее распространенным методом восстановления зазора в соединении коренная шейка коленчатого вала - вкладыш коренного подшипника двигателя является:**

1. Восстановление начальных размеров шейки и вкладыша.
2. Применение ремонтных размеров.
3. Применение регулировок, предусмотренных конструкцией двигателя.
4. Применение дополнительной ремонтной детали.

**32. Техничко-экономический критерий выбора рационального способа устранения дефекта детали выражается:**

1. Отношением износостойкости к цене детали.
2. Отношением себестоимости восстановленной детали к коэффициенту ее долговечности.
3. Отношением себестоимости восстановленной детали к цене новой детали.

**33. Основным недостатком гальванических способов восстановления деталей является:**

1. Низкая износостойкость покрытий.
2. Плохая адгезия покрытий.
3. Высокая себестоимость нанесения покрытий.

**34. Когда заданы очень жесткие требования по допуску на сопряжения деталей, то какой из методов достижения заданной точности используют:**

1. Полной взаимозаменяемости.
2. Неполной взаимозаменяемости.
3. Групповой взаимозаменяемости (селективного подбора).

**35. Какой из приведенных ниже методов восстановления детали является наиболее рациональным, если они обеспечивают такие выходные параметры - затраты на восстановление  $C_{в}$  и ресурс  $T_{в}$ :**

1.  $C_{в.} = 20 \text{ р.}; T_{в} - 1400 \text{ ч.}$
2.  $C_{в.} = 25 \text{ р.}; T_{в} = 2000 \text{ ч.}$
3.  $C_{в.} = 30 \text{ р.}, T_{в} = 4000 \text{ ч.}$
4.  $C_{в.} = 50 \text{ р.}; T_{в} = 6000 \text{ ч.}$

**36. Основное назначение флюса при газовой сварке и наплавке деталей из алюминиевых сплавов при их восстановлении:**

1. Защитить расплавленный металл от окружающей среды.
2. Разрушить оксидную пленку.
3. Обеспечить расплавленный металл легирующими добавками.
4. Уменьшить скорость охлаждения детали.

**Компетенция ПК -5 «способность к разработке технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин»**

**37. Организация разборки агрегатов автомобиля на узкоспециализированном предприятии должна производиться таким образом:**

1. Чтобы совместить отдельные стадии разборки с операциями мойки и очистки.
2. Чтобы разделить операции разборки, мойки и очистки.
3. Чтобы предусматривалась полная разборка различных соединений.

**38. Сущность универсально-постовой сборки агрегатов заключается в том:**

1. Что изделие собирает от начала до конца на одном рабочем месте, один рабочий или одна бригада рабочих.

2. Что изделие собирается на нескольких универсальных постах.
3. Что изделие собирается на специализированным и универсальным инструментом.

**39. Ремонт на специализированных постах производится:**

1. При малой производственной программе с использованием не обезличенного метода ремонта.
2. При большой производственной программе с использованием не обезличенного метода ремонта.
3. При большой производственной программе с использованием обезличенного метода ремонта.
4. При малой производственной программе с использованием обезличенного метода ремонта.

**40. Поточное производство, как одна из организационных форм выполнения ремонтных работ, предусматривает применение:**

1. Ремонта на универсальных постах и необезличенного метода.
2. Ремонта на универсальных постах и обезличенного метода.
3. Ремонта на специализированных постах и обезличенного метода.
4. Ремонта на специализированных постах и не обезличенного метода.

**41. Установите соответствие:**

Показатели качества:

А) Тяговое усилие, грузоподъемность навесной системы и т.п.;	1. Показатели <i>назначения</i>
	2. Показатели <i>надежности</i>
	3. Показатели <i>технологичности</i>
Б) Время (трудоемкость) подготовки объекта к перевозке	4. Показатели <i>транспортабельности</i>
	5. Показатели <i>стандартизации и</i>

<p>В) Сопротивление изоляции токоведущих частей, наличие аварийной сигнализации и т.п.</p>	<p><i>унификации</i></p> <p>6. Показатели <i>безопасности</i></p> <p>7. <i>Эргономические</i> показатели</p> <p>8. <i>Экологические</i> показатели</p> <p>9. <i>Эстетические</i> показатели</p>
--	---

Ответ: А) 1 Б) 4 В) 6

**42. Установите соответствие:**

<p>А) Содержание СО в отработанных газах и т.п.;</p> <p>Б) Характеризуют приспособленность объекта к изготовлению, тех. обслуживанию и ремонту;</p> <p>В) Уровень шума и вибрации в кабине, Усилие на штурвале рычагах и т.п.;</p> <p>Г) Характеризуют взаимозаменяемость деталей, узлов и агрегатов между различными марками машин одного семейства;</p> <p>Д) Пропускная способность молотилки комбайна, объем бункера и т.п.</p>	<p>1. Показатели <i>назначения</i></p> <p>2. Показатели <i>надежности</i></p> <p>3. Показатели <i>технологичности</i></p> <p>4. Показатели <i>транспортабельности</i></p> <p>5. Показатели <i>стандартизации и унификации</i></p> <p>6. Показатели <i>безопасности</i></p> <p>7. <i>Эргономические</i> показатели</p> <p>8. <i>Экологические</i> показатели</p> <p>9. <i>Эстетические</i> показатели</p> <p>10. <i>Патентно- правовые</i> показатели</p>
---	--

Ответ: А) 8 Б) 3 В) 7 Г) 5 Д) 1

**Компетенция ПК -6 «готовность к проведению исследований надежности отдельных агрегатов, узлов и деталей сельскохозяйственной техники»**

**43. Закономерности изменения технического состояния автомобилей подчиняются законам распределения случайных величин, для изучения которых используются**

1. Вероятностно-статистический метод;
2. Экономико-вероятностный метод;
3. Техничко-экономический метод.

**44. Какой закон распределения формируется в системе, которая состоит из группы независимых элементов, отказ каждого из которых приводит к отказу всей системы**

1. Нормальный
2. Вейбулла-Гнеденко
3. Логарифмический
4. Экспоненциальный

**45. При нормальном законе распределения случайной величины интенсивность отказов –**

1. Постоянная функция;
2. Возрастающая функция;
3. Убывающая функция;
4. Логарифмическая функция.

**46. Какой закон распределения формируется, когда на протекание процесса влияет сравнительно большое число независимых факторов, каждое из которых оказывает лишь незначительное действие по сравнению с суммарным влиянием всех остальных**

1. Нормальный
2. Вейбулла-Гнеденко
3. Логарифмический
4. Экспоненциальный

**47. При экспоненциальном законе распределения случайной величины интенсивность отказов –**

1. Постоянная функция;
2. Возрастающая функция;
3. Убывающая функция;
4. Логарифмическая функция.

**48. Характеристиками закономерностей процесса восстановления являются**

1. Коэффициент полноты восстановления ресурса
2. Удельный простой в ТО и ремонте
3. Тип транспортного средства

**Компетенция ПК -7 «Готовность к проведению исследований технологических процессов и разработке вопросов организации технического сервиса на предприятиях АПК»**

**49. Что принимается за базу для расчета программы ТО и ремонта автомобилей?**

1. Уточненная (скорректированная) периодичность капитального ремонта соответственно каждой марки автомобиля.
2. Суммарный пробег автомобиля в километрах с начала эксплуатации до планируемого периода.
4. Суммарная наработка автомобиля в тонно-километрах выполненных транспортных перевозок с начала эксплуатации или от момента последнего капитального ремонта.
5. Не учитывают предварительный пробег автомобиля, а принимают только планируемую величину пробега.

#### **50. Что такое программа ТО и ремонта машин?**

1. План наработки машин на очередной период эксплуатации, т.е. один год эксплуатации.
2. Количество ЕО, ТО-1, ТО-2, ТО-3 и капитальных ремонтов машин на планируемый период их эксплуатации.
3. Суммарные трудоемкости ЕО, ТО-1, ТР и КР соответственно на планируемый период эксплуатации машин.
4. Ответы 1, 2 и количество текущих ремонтов за тот же цикл эксплуатации.

#### **51. Какой из перечисленных факторов является, на Ваш взгляд, наиболее важным при решении вопроса о размещении материалоемкого производства:**

1. Уровень конкуренции в регионе;
2. Уровень налогов в регионе;
3. Ситуация с трудовыми ресурсами в регионе;
4. Удаленность основных поставщиков и потребителей.

**52. Формула расчета числа постов ТО и ТР приведена ниже. Укажите сущность коэффициента  $\eta_{исп}$ .**

$$X_{ТО-ТР} = \frac{T_{Г} \cdot \varphi}{D_{РАБ.Г.} \cdot T_{СМ} \cdot C \cdot P_{СР} \cdot \eta_{исп}}$$

1. Коэффициент, показывающий эффективность использования трудоемкости работ.
2. Коэффициент полезного использования времени смены участка.
3. Коэффициент, указывающий долю постовых работ.
4. Коэффициент полезного времени использования постов.

**53. Как рассчитывается количество линий  $m_i$  ТО при известных величинах такта  $\tau$  линии и ритма  $R$  производства?**

1.  $m_i = \frac{R}{\tau}$ .                      2.  $m_i = \frac{\tau}{R}$ .                      3.  $m_i = \frac{\tau}{R} \cdot 60$ .                      4.  $m_i = \frac{\tau}{60R}$ .

**54. Укажите правильное выражение для расчета такта поста, мин:**

1.  $\tau = \frac{T_c}{P_i} \cdot 60$ .                      2.  $\tau = \frac{t_i}{P_i} \cdot 60 + t_{пер}$ .                      3.  $\tau = \frac{\tau_i}{N_i} \cdot 60 + t_{пер}$ .

**Компетенция ПК -8 «способность к разработке технологии и средств для хранения машин»**

**55. Какой вид коррозии наименее опасен:**

1. Химическая
2. Сплошная
3. Местная
4. Точечная.

**56. Какого способа хранения сельскохозяйственной техники не существует:**

1. Открытого
2. Закрытого
3. Комбинированного
4. Гаражного.

**57. Интенсивность коррозии выше при хранении:**

1. В закрытом не отапливаемом помещении
2. На открытых площадях
3. На поверхности почвы
4. Под навесом на открытой площадке.

**58. Правильность хранения машин на открытых площадках проверяют не реже:**

1. Одного раза в месяц
2. Одного раза в два месяца
3. Одного раза в неделю
4. Один раз за период хранения

**59. При постановке на хранение машин первой технологической операцией является:**

1. Замена масла и смазок
2. Очистка, мойка
3. Снятие с машин сборочных единиц и деталей.
4. Консервация и нанесение защитных покрытий.

**60. Машина OM 5359 предназначена для:**

1. Очистки, мойки машин

2. Для нанесения антикоррозионных покрытий
3. Для проведения технического обслуживания машин
4. Для консервации машин

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев, Е. В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е. В. Агеев, С. А. Грашков. — Курск : Курская ГСХА, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-907205-85-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134822>
2. Капустин, В. П. Диагностика и техническое обслуживание машин, используемых в АПК : учебное пособие / В. П. Капустин, А. В. Брусенков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85962.html>
3. Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания : учебник (с электронными приложениями) / А.В. Александров, С.В. Алексахин, И.А. Долгов и др. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/02035-7>. — ISBN 978-5-369-01861-3. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1158093>
4. Чеботарёв, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под редакцией М. И. Чеботарёва. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0422-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98483.html>
5. Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — ISBN

2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28407.html>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
*для практических занятий по курсу*

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И СРЕДСТВА РЕМОНТА МАШИН**  
**для обучающихся по направлению подготовки**

**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в  
сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

Уровень профессионального образования:  
подготовка кадров высшей квалификации

**Направленность (профиль):**

**Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве**

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная и заочная

Рязань, 2021

УДК 631.3(62)

Методические указания по проведения практических занятий по дисциплине «Технологические процессы и средства ремонта машин» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18.08.2014 г. №1018.

Составители: д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

ВВЕДЕНИЕ

Объективную потребность и необходимость проведения ремонта обуславливает ряд факторов, которые целесообразно разделить на технические и экономические.

*Одним из технических факторов является неравномерность изнашивания агрегатов и механизмов машин, узлов и деталей агрегатов, рабочих поверхностей деталей и узлов.* Ресурс деталей современных машин 55...450 тыс. км, а агрегатов 190...350 тыс. км. Как правило, при эксплуатации машин в её деталях, даже сложных, изнашивается лишь 2...4 % рабочих поверхностей. Это позволяет восстанавливать детали (неразборные узлы) расходом небольшого (по сравнению с изготовлением) объёма трудовых и материальных ресурсов. Потенциально возможно восстановление до 60...70 % деталей машин, практически при капитальном ремонте восстанавливается лишь 40...50 %. Таким образом, существует значительный резерв повышения эффективности восстановления как машин (агрегатов) в целом, так и отдельных деталей (узлов).

*Вторым фактором, обуславливающим возможность и необходимость проведения ремонта, является конструктивная прочность и износостойкость базовых дорогостоящих рамно-кузовных и картерно-блоковых деталей и узлов.* У грузовых машин и тракторов к таким узлам относится рама, у автобусов и легковых автомобилей это – кузов, у агрегатов трансмиссии – картер, у двигателей – блоки. Названные детали и узлы способны выдержать несколько циклов эксплуатации. Это позволяет существенно снизить ремонтные затраты. Юридическим актом списания машины или агрегата является техническая выбраковка названных элементов машин в процессе ремонта. Именно на базовые детали проставляют номера учёта машины или агрегата.

*Третьим фактором, делающим ремонт весьма выгодным, является организационно-технологическая возможность ремонтных органов восстановления изношенных поверхностей деталей.* Разработанные и внедрённые в производственную практику ремонтных предприятий способы восстановления позволяют не только на 100 % восстанавливать свойства изношенных поверхностей деталей (показатели точности, шероховатости, твёрдости, износостойкости и др.), но иногда и повышать значения показателей свойств по сравнению с исходными благодаря применению новых технологий и материалов.

Перечисленные факторы показывают техническую возможность и целесообразность ремонта машин и их агрегатов. Они находят отражение и в экономике ремонтного производства.

Рассматривая *экономические факторы* целесообразности ремонта, достаточно подчеркнуть лишь два аспекта.

Во-первых, затраты даже на капитальный ремонт машины составляют 40...60 %, агрегатов – 25...65 %, деталей – 15...70 % стоимости соответствующих вновь изготовленных изделий.

Во-вторых, при изготовлении автомобилей, тракторов и других специальных машин 65...80 % затрат приходится на материалы и комплектующие изделия, при капитальном ремонте эти затраты составляют 20...40 %. Ниже приведены сравнительные данные по расходу металла, электроэнергии, затратам труда, использованию основных фондов при изготовлении и капитальном ремонте отечественных грузовых машин (таблица 1.1).

Таблица 1.1. Показатели расхода металла, электроэнергии, затратам труда, использованию основных фондов

Показатели	Производство	Капитальный ремонт
Металл, т	6,0	0,9
Электроэнергия, 10 <sup>3</sup> , кВт/ч	4,0...5,5	1,2...2,2
Затраты труда, чел-ч	75...240	135...620
Основные фонды, тыс. руб./автомобиль	3,0...6,0	0,6...1

Все затраты, кроме трудозатрат, существенно меньше при любом виде ремонта, чем при изготовлении. Увеличение трудоёмкости ремонта объясняется несколькими причинами, важнейшими из которых являются: тип производства (серийное и крупносерийное при изготовлении, единичное и мелкосерийное при капитальном ремонте); наличие в технологической схеме ремонта Ациифических этапов (разборка, мойка и очистка, дефектация, восстановление деталей); трудоёмкость ремонта узлов и агрегатов, которые при изготовлении машин получают по кооперации (элементы электрооборудования, агрегаты трансмиссии и др.).

Даже если бы затраты на изготовление и капитальный ремонт машин были равны, в масштабе государства такой ремонт был бы целесообразен, поскольку его проведение снижает расход ресурсов страны.

Рассмотренные технические предпосылки объективной потребности машин в ремонте, восстанавливающем их ресурсе, проявляются тем больше, чем мощнее, производительнее, а, следовательно, и дороже используемое изделие. Для таких машин в большей степени проявляется экономическая выгода ремонта. Даже в машиностроении каждая единица станочного оборудования за жизненный цикл подвергается нескольким капитальным ремонтам. Название ремонта и его организации могут быть различны, но целью такого ремонта является поддержание

или восстановление ресурса (увеличение стадии эксплуатации жизненного цикла машины). При этом прирост ресурса от проведения ремонта должен быть экономически выгоден.

## РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА МАШИН В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

В процессе эксплуатации машин под действием нагрузок, переменных температур и неблагоприятных условий окружающей среды искажаются свойства, формы и размеры рабочих поверхностей деталей: увеличиваются зазоры в подвижных и снижаются натяги в неподвижных соединениях; нарушается взаимное расположение деталей, зацепление зубчатых передач, что приводит к возникновению дополнительных нагрузок и вибраций; снижаются другие и эластичные свойства деталей; появляются усталостные и коррозионные разрушения; откладываются нагар и накипь. В результате отдельные детали и их соединения теряют работоспособность. Вот почему за срок службы машины значительное количество деталей требует замены или восстановления.

**Ремонт** – комплекс работы по устранению неисправностей машины (или отдельных элементов) с целью восстановления работоспособности и ресурса машины или её составных частей.

**Работоспособность** – состояние объекта (изделия), при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя параметры, установленные нормативно-технической документацией.

**Надёжность** – свойства объекта (изделия) сохранять во времени заданные функции и эксплуатационные показатели в заданных режимах и пределах требуемого промежутка времени или наработки.

**Износ** – процесс разрушения и удаление материала с поверхности твёрдого тела, проявляющийся в постепенном изменении размеров и форм тела (изделия) и накопление его остаточной деформации при трении.

Износы и дефекты, обычно медленно нарастающие и являющиеся следствием действия сил трения, воздействия высоких температур и других факторов при нормальных условиях эксплуатации, называются естественным износом.

Износы и дефекты, нарастающие быстро, являющиеся главным образом результатом неправильной эксплуатации или результатом дефектов производства называются аварийными износами.

Нанос – процесс возникновения отложений на поверхности детали. Это связано, во-первых, с наличием абразивов в воздухе, масле и топливе и, во-вторых, с

разложением материалов и продуктов, участвующих в работе машины (нагар, накипь, кокс, смола и др.).

Деформация – это возникновение коробления поверхности детали (головка блока), изгиба и скручивания детали (шатуны, рамы, валы), усадки детали по длине или высоте (пружины, рессоры).

Изменение свойств материала детали – по мере работы машины под действием переменных температур, нагрузки и других факторов изменяются свойства материалов детали, например:

- 1) механические – упругие детали (сальники, прокладки, манжеты, пружины) эластичность и упругость теряют;
- 2) физические – намагниченные – магнитные свойства детали;
- 3) химические – изменяется твёрдость поверхности (шатунные и коренные шейки коленчатых валов);
- 4) сульфитация или выпадение активной массы (аккумуляторные пластины) и т.д.

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия.

По причине возникновения:

- конструктивный отказ
- производственный отказ
- эксплуатационный отказ.

По характеру проявления:

- внезапный
- постепенный
- перемежающийся

По взаимности:

- независимый
- зависимый

Отказ по 3 группам:

- сложный
- явный
- скрытый
- деградационный

Наработка – продолжительность работы или объёма работы объекта (изделия), измеряемые в часах, мото-часах, километрах, усл. эт. га, кВт-ч электроэнергии и т.д.

Срок службы – календарная продолжительность эксплуатации объекта (изделия) от момента его ввода до окончания эксплуатации.

Ресурс (технический ресурс) – наработка изделия от начала эксплуатации (или её возобновления после капитального ремонта) до наступления предельного его состояния или до списания.

Межремонтный срок, или межремонтный ресурс – наработка нового изделия, или бывшего в ремонте, до момента возникновения предельного состояния, при котором оно подлежит очередному ремонту, согласно техническим условиям или замене.

Безотказность – свойство объекта (изделия) непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого запланированного времени или наработки без вынужденных перерывов.

Долговечность – свойство объекта (изделия) сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при соблюдении установленной системы технического обслуживания и ремонтов. Количественно оценивается наработкой.

Ремонтопригодность – свойство объекта (изделия), заключающееся в его приспособленности к предупреждению и устранению отказов и повреждений путём проведения технических обслуживаний и ремонтов.

Сохраняемость – свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров для выполнения требуемых функций в течение, и после хранения и транспортировки.

Производственным процессом ремонта машин называют, комплекс работ по совокупности действий людей и орудий производства по восстановлению работоспособности и заданного ресурса машин. Производственный процесс включает в себя ряд других процессов – технологический, вспомогательный и общий технологический, (рисунок 2.1).

Технологический процесс – это часть производственного процесса, им называют сами операции обработки, восстановления, переработки и транспортировки изделия, содержащие целенаправленные и последовательные действия по изменению состояния объекта с целью получения заданных результатов – работоспособности, исправности и ресурса.

Общий технологический процесс делится на ряд отдельных технологических процессов, «привязанных» к конкретному оборудованию. Поэтому общий технологический процесс реализуется в большом количестве отдельных последовательных и параллельных технологических процессов, (рисунок 2.2). Степень его расчленённости зависит от конструкции машины и программы ремонтного предприятия.

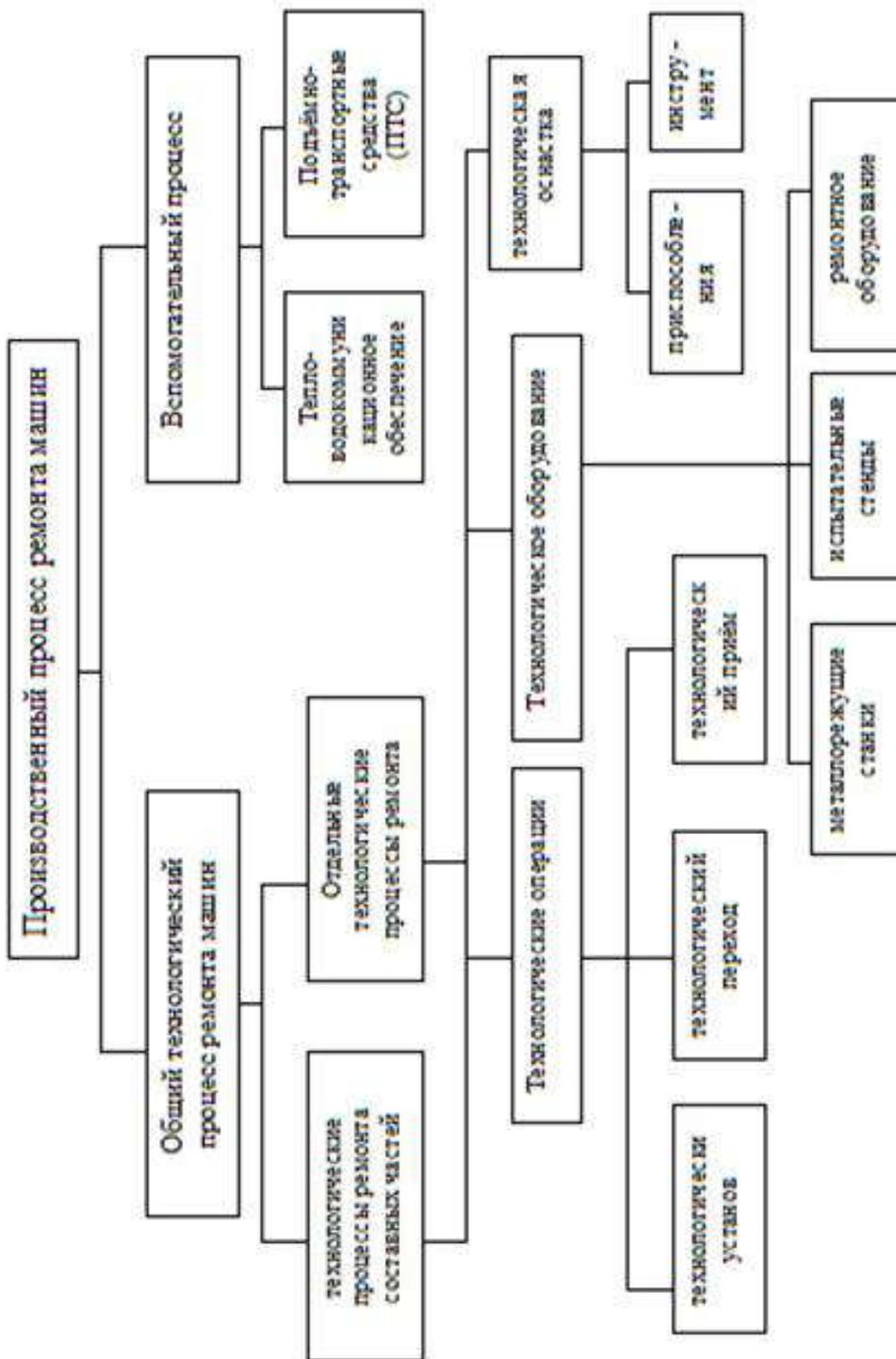


Рисунок 2.1 – Схема производственного процесса ремонта машин

Вспомогательный процесс – это часть производственного процесса по обеспечению основного технологического процесса, без которого не состоится технологический процесс (транспортное, энергетическое, тепловодо-коммуникационное обеспечение, подача воды, топлива, смазок, сжатого воздуха и других элементов деятельности производства).

### *Структура общего технологического процесса ремонта сложной машины*

#### Подготовка машин к ремонту

Подготовка машин к ремонту включает наружную очистку, осмотр комплектности, определение состояния машины для установления необходимого вида ремонта и объёма ремонтных работ, оформление документации для сдачи в ремонт.

Доставка машины на ремонтное предприятие, приёмка и сдача её в ремонт.

Повторная наружная очистка и мойка перед разборкой.

#### Разборка машин

Машину разбирают вначале на агрегаты, узлы и сборочные единицы, промывают их (диагностируют) и затем разбирают на детали.

Разборку агрегатов и узлов на детали ведут на своём или, при необходимости, на другом специализированном ремонтном предприятии, выполняющем ремонт этих узлов и агрегатов.

Очистка деталей.

#### Дефектация деталей

Дефектация деталей производства по технологическим картам, при которой устанавливается степень годности к повторному их использованию, необходимости восстановления деталей или их выбраковки для замены новыми деталями.

#### Комплектование деталей и сборочных единиц

Сущность этого процесса заключается:

- сортирование деталей по номенклатуре и количеству, примерительно к конкретным агрегатам и сборочным единицам;
- подбору их для сборки соединений по размерам, а некоторых и по весу;
- раскладка в тару по комплектам;

- доставка комплектов на сборочные посты.

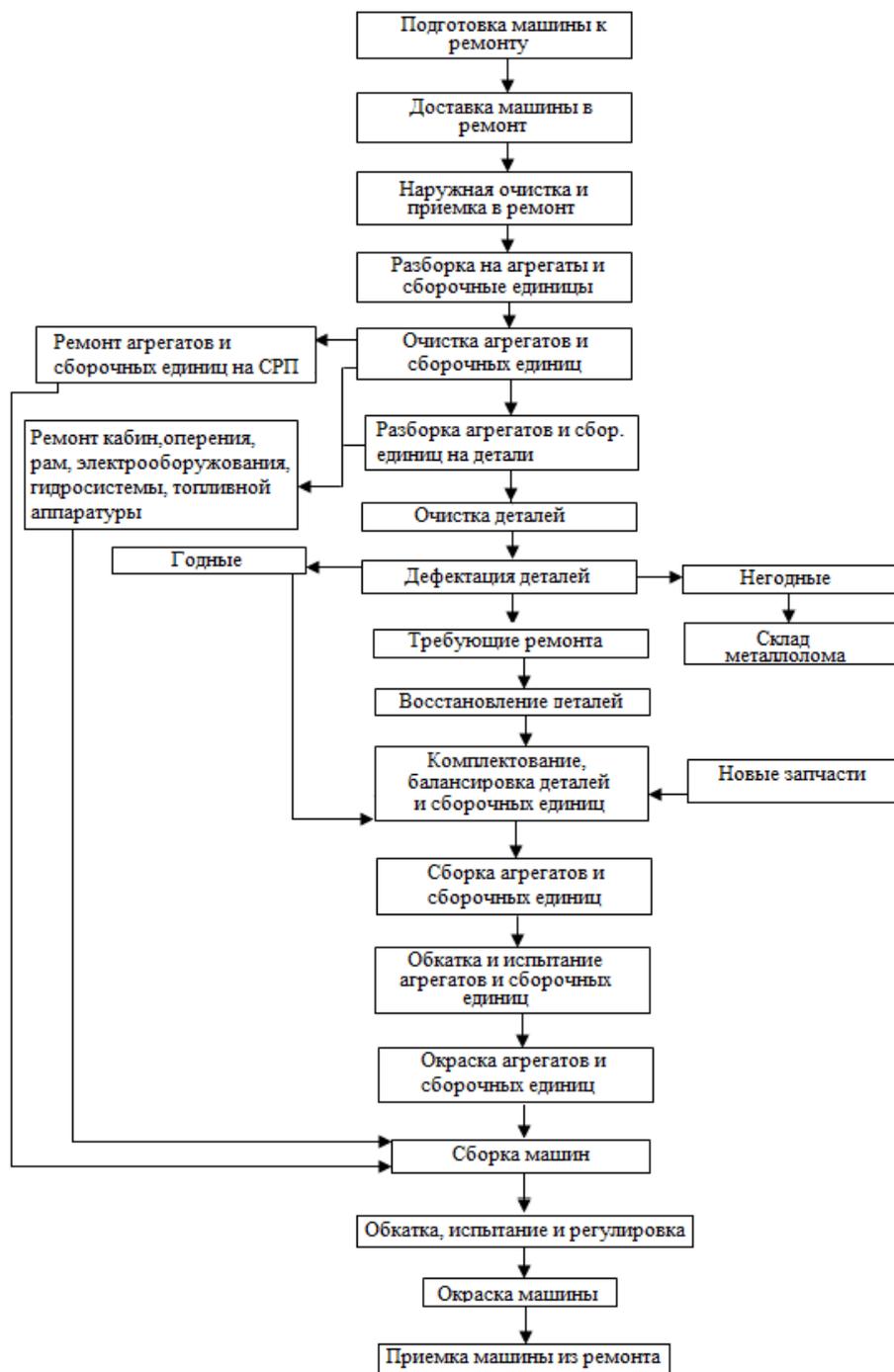


Рисунок 2.2 – Схема общего технологического процесса ремонта сложной машины

## Балансировка вращающихся деталей и сборочных единиц

Сущность балансировки заключается в выявлении и устранении неуравновешенности вращающихся деталей и сборочных единиц, вызывающие вибрацию в процессе работы изделия.

## Сборка объектов ремонта

Под сборкой объектов ремонта понимаются работы, имеющие к ней непосредственное отношение, и выполняются в сборочном цехе, а также во вспомогательных участках.

В начале собираются сочленения из деталей, затем их координируют в определённой последовательности и соединяют в узлы. Далее из узлов собирают агрегаты. И, наконец, из агрегатов, узлов и деталей – машину.

## Обкатка и испытание узлов и агрегатов после сборки

При обкатке объектов ремонта после сборки достигается взаимная приработка трущихся поверхностей сопрягаемых деталей для подготовки их к работе с нормальной рабочей нагрузкой. При обкатке выявляются дефекты ремонта, производится окончательная регулировка сопряжений и механизмов.

Испытание – это комплексная проверка качества ремонта, правильности регулировки механизмов, определение основных параметров узлов и агрегатов (удельный расход топлива, давление масла, мощность и др.).

## Окраска узлов, агрегатов и сборочных единиц

Агрегаты, некоторые составные части и детали машин окрашивают после их ремонта и сборки до установки на машину. Например, раму, двигатель, коробку передач, мосты, баки, колёса и др., окрашивают до сборки машины. Кабину, капот, крылья и другие внешние составные части и детали устанавливают на машину прогрунтованными. Окончательно окрашивают их после сборки машины.

## Сборка машин

Сборку машин ведут по технологическим картам на сборку машины в следующей последовательности:

- устанавливают раму;

- монтируют мосты и коробку передач;
- устанавливают двигатель в сборе;
- устанавливают гибкие соединения, муфты, радиаторы, монтируют механизм управления, навесные узлы и механизмы (навесную гидросистему, масляный бак, распределитель, капот);
- устанавливают кабину, топливный бак;
- устанавливают колёса или гусеницы и регулируют их;
- ставят аккумулятор;
- заправляют машину водой, топливом и маслом;
- окончательно проверяют сборку и регулировку машины.

### Обкатка, испытание и регулировка машины

Обкатка, испытание и регулировка машины проводится на специальных стендах или на полигонах ремонтных предприятий или в хозяйстве на всех режимах.

При обкатке и в первый период эксплуатации машина работает с неполной нагрузкой.

### Окраска машины

Окраску машин проводят в соответствии с технологическими картами на окраску, которые включают:

- подготовка поверхностей машины к окраске;
- грунтование;
- шпатлевание;
- нанесение наружных слоёв покрытия (краска);
- контроль качества окраски.

### Приёмка машины из ремонта

Приёмка машины из ремонта производится в соответствии с выполнением требований приёмно-сдаточного акта и дополнительных условий оформленными при сдаче машины в ремонт:

- машина должна быть комплектной;
- перечень выполненных работ по ремонту агрегатов и других составных частей машины по приёмно-сдаточным и дополнительным актам работ;

- результаты испытания двигателя – мощность двигателя, удельный расход топлива и др.
- заполненный техпаспорт с указанием вида ремонта, сборки и испытаний;
- оценка внешнего вида машины.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ**

1. Основные понятия и определения технологии ремонта машин.
2. Сущность производственного и технологического процессов ремонта машин и их основные этапы.
3. Технологические приёмы подготовки и приёмки машин в ремонт.
4. Виды и характеристики загрязнений, способов очистки объектов ремонта, регенерация моющих средств.
5. Последовательность разборки машин, оборудование, инструмент и приспособления для её выполнения.
6. Способы и средства контроля параметров деталей.
7. Способы комплектования и балансировки деталей и сборочных единиц.
8. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта.
9. Сведения о лакокрасочных материалах и покрытиях, процессов окраски, сушки и контроля качества лакокрасочных покрытий.

## ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСАДОК СОПРЯГАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

В процессе эксплуатации в результате изнашивания и всякого рода повреждений в деталях возникают разнообразные дефекты, которые изменяют начальные размеры и геометрическую форму сопряжённых деталей.

Главной задачей ремонтного производства являются повышение качества ремонта машин при одновременном снижении его себестоимости. В структуре себестоимости капитального ремонта машин 60 – 70 % затрат приходится на покупку и замену запасных частей.

Основной путь снижения себестоимости ремонта машин – сокращение затрат на покупку новых запасных частей. Снизить эти затраты можно за счёт повторного использования изношенных деталей после их восстановления.

Себестоимость восстановления большинства деталей, как правило, составляет 20 – 60 % цены новой детали. Например, цена восстановленной гильзы блока цилиндров почти в два раза ниже цены новой гильзы, стоимость восстановления поршневого пальца двигателя типа СМД гидротермической раздачей в 5 раз меньше цены нового пальца. Кроме того, восстановление деталей – один из основных путей экономии материально-сырьевых и энергетических ресурсов, решения экономических проблем, т.к. затраты энергии, материалов и других материалов в 25 – 30 раз меньше, чем затраты при изготовлении новых деталей.

В процессе восстановления деталей можно не только снизить себестоимость ремонта машин, но и во многих случаях повысить его качество, т.к. из существующих способов многие из них значительно упрочняют восстанавливаемые поверхности, повышают их износостойкость (напекание специальных порошков, наплавка твёрдых сплавов, газопламенное напыление).

### 3.1.2 Основные понятия и определения

Детали и сборочные единицы машин, поступающие в ремонт в результате износа, усталости, коррозии поверхности материала, механических повреждений становятся дефектными и утрачивают свою работоспособность. Однако, лишь некоторые из них утрачивают работоспособность полностью и подлежат замене. Большое количество деталей и сборочных единиц, имеющие остаточный ресурс, могут быть использованы повторно после их восстановления.

Под восстановлением деталей понимают комплекс технологических операций по устранению дефектов детали, обеспечивающий возобновление её

работоспособности и геометрических параметров, установленных нормативно-технической документацией.

Дефект – каждое отдельное несоответствие детали установленным требованиям.

Неустраняемый дефект – дефект, устранение которого технически невозможно для обеспечения требований нормативно-технической документации по ремонту.

Устранимый дефект – дефект, устранение которого технически возможно и экономически целесообразно.

Дефектная деталь – деталь, показатели качества которой имеют недопустимые отклонения от нормативно-технической документации по ремонту.

Коэффициент повторяемости дефекта – отношение числа деталей с наличием дефекта определенного вида ( $T_d$ ) к общему количеству продефектованных ремонтных деталей ( $T_o$ )

$$K_{пд} = \frac{T_d}{T_o};$$

Коэффициент восстановления детали – отношение числа деталей, подлежащих восстановлению ( $T_v$ ), к общему числу продефектованных деталей ( $T_o$ )

$$K_{вд} = \frac{T_v}{T_o};$$

Удельный вес восстановления деталей в общем потреблении запасных частей – отношение стоимости восстановленных деталей ( $C_{в.д.}$ ) к общей стоимости запасных частей ( $C_{о.д.}$ )

$$K_{ув} = \frac{C_{в.д.}}{C_{о.д.}};$$

Способы восстановления детали – совокупность операций, характеризующая технологический процесс (мехобработка, наплавка, напыление и т.д.) по возобновлению заданных параметров.

Типовая поверхность – поверхность, характеризуемая единством условий работы и изнашивания в соединении для группы поверхностей с общими конструктивными признаками.

Технологические процессы разделяют на типовые, единичные и групповые.

*Типовой технологический процесс* предназначен для восстановления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.

*Единичный технологический процесс* служит для восстановления группы изделий одного наименования, типоразмера и исполнения.

*Групповой технологический процесс* необходим при восстановлении группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками.

В зависимости от форм организации производства, определяемой объемом и номенклатурой восстановления деталей, различают следующие типы производств по восстановлению: предприятие, цех, участок, рабочее место, поточно-механизованная линия (ПМЛ).

Под централизованным восстановлением деталей понимают способ организации производства, при котором детали восстанавливаются в специализированных цехах, на участках и ПМЛ, не только для собственных нужд, но и для других предприятий.

*Технологическая операция восстановления* – законченная часть технологического процесса, выполненная на одном рабочем месте.

*Технический ресурс* – наработка детали от начала её эксплуатации или после восстановления до перехода в предельное состояние.

*Предельным ресурсом* называют состояние детали, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо, а восстановление её невозможно или нецелесообразно.

### 3.1.3 Характерные неисправности деталей

Основной причиной старения машин является изнашивание деталей в широком смысле этого понятия.

*Изнашивание* – процесс разрушения и отделения частиц материала с рабочей поверхности детали и накопления остаточной деформации при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и (или) формы детали.

*Трение* – механическое сопротивление, возникающее в плоскости касания двух, прижатых друг к другу тел, при их относительном перемещении.

*Износ* – результат изнашивания, определяемый в установленных единицах. Износ (абсолютный или относительный) характеризует изменение геометрических размеров (линейный износ), массы (весовой износ), или объёма (объёмный износ) и измеряется в соответствующих единицах.

*Скорость изнашивания* определяется как отношение значения износа к интервалу времени, в течение которого он возник, м/ч, г/ч, м<sup>3</sup>/ч:

$$v_{и} = I/T$$

*Интенсивность изнашивания* – отношение износа к обусловленному пути, на котором происходило изнашивание, или объёму выполненной работы. Например, интенсивность изнашивания гильзы цилиндров от 2 до 7 мкм, а шеек коленчатого вала – от 0,5 до 2,0 мкм на 1000 км пробега автомобиля.

Свойство материала оказывать сопротивление изнашиванию в условиях трения характеризуется износостойкостью – величиной, обратной скорости изнашивания или интенсивности изнашивания, в соответствующих единицах. Относительная износостойкость определяется отношением износостойкости испытуемого материала к износостойкости материала, принятого за эталон при испытании их в одинаковых условиях (закалённая сталь 45).

Процесс изнашивания зависит от материала и качества поверхностей сопряжённых деталей, характера контакта и условий трения, нагрузки, скорости относительного перемещения.

Различают механическое изнашивание, коррозионно-механическое изнашивание и изнашивание под действием электрического тока.

К механическому изнашиванию относятся абразивное, гидроабразивное, газоабразивное, эрозионное, гидроэрозионное, газоэрозионное, кавитационное, усталостное, изнашивание при фреттинге, изнашивание при заедании.

К коррозионно-механическому изнашиванию относятся окислительное и изнашивание при фреттинге-коррозии.

Изнашивание под действием электрического тока носит название «электроэрозийное».

Абразивное изнашивание – процесс механического изнашивания материала в результате (в основном) режущего или царапающего действия твёрдых частиц, находящихся в свободном или закреплённом состоянии. Абразивное изнашивание является одним из наиболее распространённых и разрушительных видов изнашивания.

Более 60 % отказов строительных, дорожных и сельскохозяйственных машин вызваны абразивным изнашиванием.

Абразивному изнашиванию подвергаются пальцы и траки гусениц, диски сцеплений, накладки тормозных колодок и тормозные барабаны, днища корпусов.

Гидроабразивное (газоабразивное) изнашивание происходит в результате действия твёрдых частиц, взвешенных в жидкости (газе), перемещающихся относительно поверхности детали. Этим видам изнашивания подвергаются внутренние поверхности крыльев, брызговиков, элементов гидропривода машин.

Газоабразивное изнашивание имеется на наружных поверхностях кузовов машин и проявляется в виде повреждения лакокрасочного покрытия и стёкол,

царапин от воздействия абразивных частиц, движущихся с высокой скоростью вместе с окружающей воздушной средой относительно машины.

Эрозионное изнашивание (гидроэрозионное, газоэрозионное) - механическое изнашивание в результате воздействия потока жидкости и (или) газа. Гидроэрозионному изнашиванию подвержены детали топливных, масляных, водяных насосов, гидроприводов тормозов, гидроусилителей, а также элементов гидростатического привода машин. В этом случае поток жидкости, обладающий высокой скоростью и давлением, разрушает защитную окисную плёнку деталей, вызывает эрозионное разрушение материала.

Газоэрозионному изнашиванию под воздействием потоков газа или сжатого воздуха подвергаются днища поршней, поверхности камер сгорания, гильз цилиндров, рабочие фаски клапанов, внутренние поверхности деталей системы выпуска отработавших газов, детали компрессоров.

Кавитационное изнашивание – гидроэрозионное изнашивание при движении твёрдого тела относительно жидкости, при котором пузырьки газа захлопываются вблизи поверхности, что создаёт местное повышение давления и температуры. Кавитационное изнашивание характерно для внутренних поверхностей корпусов водяных насосов, водяных полостей блоков цилиндров и головок цилиндров.

Усталостное изнашивание – механическое изнашивание в результате усталостного разрушения при повторном деформировании микрообъёмов материала поверхностного слоя. Наиболее часто усталостное изнашивание проявляется на деталях подшипников качения и зубьях шестерён. Усталостное изнашивание является следствием многократного механического воздействия на микровыступы трущихся поверхностей. Отделению частиц способствует наклёп поверхностного слоя, повышающий хрупкость материала и снижающий усталостную износостойкость. Следует различать конкретную усталость поверхностных слоёв, которая возникает при трении качения и проявляется в развитии местных очагов разрушения (питтинг), и усталостное изнашивание, проявляющееся при трении скольжения в виде отделения микрообъёмов материала поверхностного слоя детали.

Изнашивание при фреттинге – механическое изнашивание соприкасающихся поверхностей при малых колебательных относительных перемещениях. Изнашиванию при фреттинге подвергаются посадочные поверхности поворотных цапф, шестерён.

Изнашивание при заедании происходит в результате схватывания, глубинного выравнивания материала, переноса его с одной поверхности трения на другую и воздействия возникших неровностей на сопряжённую поверхность. Изнашивание этого вида является одним из наиболее опасных и разрушительных. Оно сопровождается прочным соединением контактирующих участков поверхностей

трения. В процессе работы машины относительное перемещение деталей приводит к вырыву частиц металла одной поверхности и наволакиванием их на другую, более твёрдую поверхность. Изнашиванию при заедании подвержены поверхности опор скольжения, работающие при высоких скоростях и недостаточном количестве смазочного материала, например, шейка коленчатого вала – вкладыш подшипника.

Окислительное изнашивание – коррозионно-механическое изнашивание, при котором основное влияние на изнашивание имеет химическая реакция материала с кислородом воздуха или другой окисляющей окружающей средой с образованием на поверхности трения защитных окисных плёнок, последующим разрушением этих плёнок в результате трения, с повторением процесса. Окислительному изнашиванию подвергаются цилиндры, шейки коленчатых валов и другие детали, работающие при трении скольжения.

Изнашивание при фреттинг-коррозии – коррозионно-механическое изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных относительных перемещениях. На участках, поражённых фреттинг-коррозией, протекают процессы «схватывания», абразивного разрушения, усталостно-коррозионные разрушения. Это изнашивание возможно в местах контакта плотно сжатых деталей, если в результате вибрации между их поверхностями возникает микроскопическое колебательное перемещение. Изнашиванию при фреттинг-коррозии подвергаются: резьбовые и заклёпочные соединения, в телах качения подшипников, зубьев шестерёнок, рабочих колёс компрессоров и т.д.

Электроэрозионное изнашивание – эрозионное изнашивание поверхности в результате воздействия разрядов при прохождении электрического тока. Этот вид изнашивания характерен для контактов и разъёмных соединений деталей системы электрооборудования, например «электропровод – вывод».

*Процессы изнашивания многообразны, они достаточно хорошо изучены. При ремонте машин и их элементов важны результаты процесса изнашивания – степень износа, динамика изнашивания по наработке (характеристика изнашивания) и причина возникновения износа. Эта информация позволяет провести оценку технического состояния машины, выявить причины возникновения отказов, обосновать требования технических условий дефектацию деталей при ремонте, обосновать способ восстановления изношенных поверхностей деталей, обеспечивающих необходимый уровень износостойкости; определить ресурсы деталей, узлов, агрегатов и машины в целом.*

При проведении исследования процесса изнашивания деталей используют методику, основанную на индивидуальном наблюдении за изменением размерных и других характеристик рабочих поверхностей только одной детали в лабораторных условиях или в условиях нормальной эксплуатации, а также методику, основанную

на статистической оценке технического состояния многих деталей одного наименования.

Первая методика подразумевает периодическую (через определённые, заранее назначенные, интервалы наработок) оценку состояния одной или нескольких рабочих поверхностей исследуемой детали (обмер, шероховатость поверхности, твёрдость и др.). Полученные результаты дают возможность определить характеристики изнашивания каждой исследуемой поверхности детали. Каждая характеристика представляет собой процесс изнашивания одной поверхности (рисунок 3.2). Процесс изнашивания происходит в три стадии:

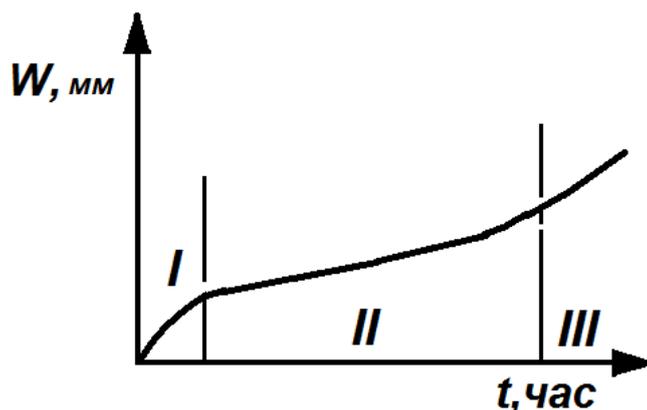


Рисунок 3.2 – Характеристика изнашивания рабочей поверхности детали

Стадия I включает в себя процесс приработки – срезание высот шероховатостей сопрягаемых поверхностей, увеличение в связи с этим площади контакта поверхностей, улучшение условий смазывания и, как следствие, замедление изнашивания.

Стадия II представляет собой процесс изнашивания в период нормальной эксплуатации – медленное равномерное нарастание степени износа. Линия изнашивания близка к прямой наклонной. Однако в этот период происходит увеличение зазора в сопряжениях до предельного уровня – нарушение условий смазывания (срыв масляного клина), возрастание ударных нагрузок, снижение уровня герметичности и т.д.

Стадия III – с наступлением такого состояния, когда одна или обе сопрягаемые поверхности начинают интенсивно изнашиваться с нарастающей скоростью, значение износа возрастает. Эта стадия процесса изнашивания является стадией прогрессирующего (аварийного) изнашивания и указывает на момент исчерпания ресурса деталью и сопряжением.

Эта методика проста и конкретна, однако два обстоятельства делают её почти неприемлемой в условиях эксплуатации и ремонта:

- достоверное получение характеристики изнашивания требует длительного периода наблюдений;

- полученная характеристика изнашивания даёт представление об изменении рабочей поверхности только одной исследованной детали. Та же поверхность, но другой аналогичной детали, имеет уже собственную характеристику изнашивания, отличную от полученной. Это происходит потому, что по параметрам точности, шероховатости, твёрдости, характеристике сопряжения и т.п., включая условия эксплуатации и обслуживания, каждая аналогичная поверхность другой такой же детали имеет отличия. Эти отличия и формируют собственную характеристику изнашивания каждой из деталей.

В зависимости от физической сущности процессов, технологических и других признаков, существующие способы восстановления деталей можно разделить на одиннадцать групп:

#### 3.1.4.1 Слесарно-механическая обработка

В этой группе способов, износ поверхностей деталей устраняют слесарной или механической обработкой с изменением их первоначальных размеров, следующими способами:

1. Восстановление посадок регулировкой
2. Перестановка деталей в другие положения
3. Обработка под ремонтный размер (РР)
4. Постановкой дополнительной ремонтной детали (ДРД)

#### 3.1.4.2 Механическая обработка

Механическая обработка при восстановлении деталей используется в качестве подготовительной и окончательной обработки и имеет свои особенности по сравнению с обработкой при изготовлении:

1. Особенности механической обработки восстанавливаемых деталей.
2. Выбор установочных баз.
3. Выбор инструмента для обработки.

#### 3.1.4.3 Пластическое деформирование

При пластическом деформировании, размеры изношенных поверхностей восстанавливают за счет перераспределения металла от нерабочих участков деталей к рабочим. Объем детали остается постоянным.

Способы:

1. Вытяжка и растяжка
2. Правка
3. Раздача
4. Обжатие
5. Осадка
6. Выдавливание
7. Накатка
8. Электромеханическая обработка
9. Упрочняющая обработка

#### 3.1.4.4 Нанесение полимерных материалов

Технология восстановления деталей полимерными материалами отличается простотой и доступностью (используют в полевых условиях), низкой себестоимостью, высокой производительностью и хорошими качествами.

Способы:

1. Напыление: газопламенное, в псевдоосжиженном слое (вихревое, вибрационное, вибровихревое) и др.
2. Опрессовка
3. Литье под давлением
4. Нанесение шпателем, валиком, кистью и др.

#### 3.1.4.5 Ручная сварка и наплавка

Ручная сварка и наплавка получила широкое применение из-за простоты и доступности. В то же время она малопроизводительна, материалоемка, не всегда обеспечивает высокое качество. При дуговых способах сварки, источник теплоты для плавления присадочного материала и поверхности детали служит теплота электрической дуги, при газовой - теплота сгораемых газов.

Способы:

1. Газовая
2. Электродуговая
3. Аргонодуговая
4. Кузнечная
5. Плазменная
6. Термитная
7. Контактная

#### 3.1.4.6 Механизированная дуговая сварка и наплавка

Ручные и механизированные сварочно-наплавочные способы получили наибольшее применение (75 – 80% общего объема восстановления).

Их недостатки – термическое воздействие на основной металл, в т.ч. на невосстанавливаемые поверхности, деформация деталей, значительные припуски на механическую обработку. Применение этих способов в большинстве целесообразно для восстановления сильно изношенных деталей.

Способы:

1. Автоматическая под слоем флюса
2. В среде защитных газов (аргоне, углекислом газе (CO<sub>2</sub>), водяном паре и др.)
3. С комбинированной защитой
4. Дуговая с газопламенной защитой
5. Вибродуговая
6. Порошковой проволокой или лентой
7. Широкослойная наплавка
8. Лежачим электродом
9. Плазменная (сжатой дугой)
10. Многоэлектродная
11. С одновременным деформированием
12. С одновременной механической обработкой

#### 3.1.4.7 Механизированные бездуговые способы сварки и наплавки

При бездуговых способах, источником тепла для плавления присадочного материала и поверхности детали служат потери от вихревых токов, джоулева теплота (электрошлаковая наплавка, контактная приварка), теплота сгораемых газов и др.

Способы:

1. Индукционная (высокочастотная)
2. Электрошлаковая
3. Контактная сварка и наварка
4. Трением
5. Газовая
6. Электронно-лучевая
7. Ультразвуковая
8. Диффузионная
9. Лазерная
10. Термитная
11. Взрывом
12. Магнитно-импульсная
13. Печная наварка

### 3.1.4.8 Газотермические методы восстановления (металлизация)

При напылении, расплавленный присадочный материал (проволока или порошок) с помощью сжатого воздуха распыляется и наносится на подготовленную поверхность детали. Напыляют металлы, полимеры и др. При напылении металла, процесс называют металлизацией. Большинство способов напыления характеризуются высокой производительностью, позволяет достаточно точно регулировать толщину покрытия и припуск на механическую обработку.

Недостаток напыления – низкая сцепляемость покрытия с основой. Для ее повышения сцепляемости применяют нанесение специального подслоя, последующее оплавление и др. Способы напыления различны в зависимости от источника теплоты и подразделяются:

1. Дуговое – теплота электрической дуги.
2. Газопламенное – теплота газового пламени и т. д.
3. Плазменное
4. Детонационное
5. Высокочастотное
6. Электроимпульсное
7. Ионно-плазменное

### 3.1.4.9 Гальванические и химические покрытия

В основе гальванических способов лежит явление электролиза. Их различают по виду осаждаемого металла, роду используемого тока, способу осаждения и др. Гальванические способы высокопроизводительны, не оказывают термического воздействия на деталь, позволяют точно регулировать толщину покрытий и свести к минимуму или вовсе исключить механическую обработку, обеспечивают высокое качество покрытий при дешевых исходных материалах. Такие способы применяют для восстановления малоизношенных деталей.

Недостатки гальванопокрытий – многооперационность, сложность и экологическая вредность технологии.

Способы:

1. Железнение постоянным током
2. Железнение периодическим током
3. Железнение проточное
4. Железнение местное (вневанное)
5. Хромирование
6. Хромирование проточное, струйное

7. Меднение
8. Цинкование
9. Нанесение сплавов
10. Нанесение композиционных покрытий
11. Электроконтактное нанесение (электронатирание)
12. Гальваномеханический способ
13. Химическое никелирование

#### 3.1.4.10 Термическая и химикотермическая обработка

Термическую обработку применяют для упрочнения и восстановления физико-химических свойств деталей (упругости пружин и др.). При химико-термических способах происходит диффузионное насыщение поверхности детали тугоплавкими металлами (хромом, титаном и др.) при некотором изменении размеров. Эти способы применяют для восстановления и повышения износостойкости малоизношенных деталей (плунжеров и др.).

Способы:

1. Закалка, отпуск
2. Диффузионное борирование
3. Диффузионное цинкование
4. Диффузионное титанирование
5. Диффузионное хромирование
6. Диффузионное хромотитанирование или хромоазотирование
7. Обработка холодом

#### 3.1.4.11 Другие способы

1. Заливка жидким металлом
2. Намораживание
3. Напекание
4. Пайка
5. Пайкосварка
6. Электроискровое наращивание и легирование.

### **3.2 Проектирование технологических процессов восстановления деталей**

#### 3.2.1 Классификация технологий восстановления деталей

Номенклатура восстанавливаемых деталей насчитывает многие сотни наименований. Например, число восстанавливаемых деталей достигает для трактора К-701 – 66 шт., Т-150К – 80 шт., комбайна СК-5 – 67 шт. и т. д.

Разработка организационных направлений создания и оптимизации производств по восстановлению деталей требует сокращения числа рассматриваемых объектов. Сокращение их числа может быть достигнуто путем классификации деталей по конструктивно-технологическим признакам и организационным формам восстановления деталей.

Конструктивными могут быть следующие признаки: материал и масса детали, конфигурация, точность изготовления и шероховатость поверхности.

Технологические признаки: сходство дефектов и их сочетаний, виды износа деталей, применяемые процессы для их восстановления, формы организации производственного процесса.

Организационные формы восстановления деталей: подефектная, маршрутная и маршрутно-групповая.

Подефектная технология используется в тех случаях, когда программа ремонта небольшая, и заключается в том, что технологический процесс восстановления детали разрабатывается на каждый дефект в отдельности. При подефектной технологии детали для восстановления комплектуют только по наименованиям, без учета имеющихся в них сочетаний дефектов. Несмотря на ряд недостатков подефектной технологии, ее применяют на небольших ремонтных предприятиях.

Маршрутная технология предусматривает составление технологии на комплекс дефектов, который устраняют в определенной последовательности, названной маршрутом. Комплекс дефектов должен определяться естественной взаимосвязью, единством технологии восстановления и ее целесообразностью.

Маршрутно-групповая технология предусматривает разбивку дефектных деталей на классы и группы, и разработку единого (группового) маршрутного технологического процесса восстановления групп деталей на одном оборудовании с применением единой оснастки и инструментов.

В основу типизации технологических процессов восстановления деталей берут такие признаки, как конструктивно-технологические параметры деталей, их группирование по конструктивному подобию, массе, габаритам, материалу, виду термической обработки, общности способов восстановления, базирования на станках, типу оборудования для нанесения металлопокрытий, механической обработке и техническому контролю, последовательности выполнения операций.

### 3.2.2 Разработка технологической документация на восстановление деталей

Одной из главных проблем развития ремонтного производства - совершенствование технологических процессов восстановления изношенных деталей.

Проектирование технологических процессов восстановления деталей выполняют в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД – Единая система конструкторской документации и Единой системы технологической документации – ЕСТД.

Для единообразия в определения вводятся следующие термины:

1. Технологический процесс – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда.
2. Технологическая операция – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.
3. Технологический переход – законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке.
4. Вспомогательный переход - законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предмета труда, но необходимы для выполнения технологического перехода. Например, крепление заготовки, замер, смена инструмента.

В комплект технологической документации на восстановление деталей входит: титульный лист; ремонтный чертёж; маршрутная карта; операционные карты; ведомости операционного контроля.

Проектирование технологического процесса восстановления детали начинают с оформления ремонтного чертежа на карте эскизов (КЭ). Эскиз детали (или сборочной единицы) выполняют в масштабе при помощи чертежных инструментов. Можно и не в масштабе, но обязательно с соблюдением пропорций элементов детали. При выполнении ремонтного чертежа, вся деталь изображается тонкой линией, а поверхности, имеющие дефекты и подлежащие восстановлению по данной технологии, обводятся линией в 2...3 толще основной. На чертеже указывают габаритные размеры детали и все размеры восстанавливаемых поверхностей, с обязательным указанием предельных отклонений, овальности, конусности, параллельности, перпендикулярности и др. отклонений. А также обязательно указывают шероховатость поверхности, ее твердость, баз, опор, зажимов, необходимых для выполнения операций, для которых разработан эскиз. Обозначение

опор, зажимов, установочно-зажимных устройств и т.п. выполняется в соответствии ГОСТ 3. 1107-81.

Количество видов, разрезов и сечений изображения изделия, устанавливает разработчик документов. На ремонтном чертеже все дефекты нумеруются арабскими цифрами, которые проставляются в окружности диаметром 6...8 мм и соединяются с размерной или выносной линией.

На основании ремонтного чертежа и схемы рационального способа устранения дефектов, разрабатывается маршрутная карта (МК) – это сокращенное описание операций, в которой их содержание излагается укрупнено, без указания переходов и режимов обработки.

При разработке схемы рационального способа устранения дефектов, придерживаются следующих основных положений:

- выполняют операции по восстановлению базовых поверхностей (исправление центровых отверстий, устранение неплоскостности, правка изгиба и др.); за установочные базы принимают неизношенные поверхности или имеющие минимальный износ; при восстановлении стремятся использовать базы, принятые при их изготовлении;
- предусматривают операции, при которых снимается наибольший слой металла – черновая обработка;
- в одной операции совмещают восстановление нескольких изношенных поверхностей, если их восстанавливают одним технологическим способом (сваркой, наплавкой, гальваническим покрытием, слесарно-механической обработкой и др.);
- если при восстановлении детали используют обработку, связанную со значительным нагревом (черновое точение, сварку, наплавку, закалку), то их выполняют в таком порядке: обработка, связанная с нагревом детали, затем чистовая механическая операция (например, шлифование);
- не совмещают чистовые и черновые операции, так как их выполняют с различной точностью;
- контрольные операции записывают, как правило, в конце технологического процесса.

Номера операций записывают кратным пяти, например 005, 010, 015.

Содержание операции записывают кратко, четко и выражают глаголом в повелительном наклонении, приводят наименование восстанавливаемого элемента детали, например «Восстановить отверстие (5) до номинального размера». При восстановлении одноименных элементов указывается их число «Сверлить 4 отверстия» и др.

В графе «Оборудование, приспособление и инструмент» необходимо указать наименование, инвентарный номер и ГОСТ на соответствующую технологическую оснастку. В МК по каждой операции указываются в соответствующих строках условия труда (УТ), код тарифной сетки (Х – холодная, Г – горячая, ОВ – особо вредная), код вида нормы (Р – расчетная, Х– хронометражная, ОС – опытно-статистическая), а также устанавливают расчетом и по справочной литературе разряд работы и нормы времени  $T_{п.з.}$  и  $T_{шт.}$ .

Операционная карта (ОК) – это технологический документ, содержащий описание всех технологических операций с указанием последовательности переходов, данных о средствах технологического оснащения, режимах обработки и трудовых затратах.

Пример заполнения операционной карты обработки резанием (механической обработки). На карте указывается номер и наименование операций в соответствии с МК, наименование и модель оборудования и приспособлений, материал, массу и твердость детали. В соответствующих строках карты на каждый переход приводят арабскими цифрами его номер, содержание с техническими требованиями, измерительный и режущий инструмент, расчетные размеры, режимы обработки, рассчитанное основное, вспомогательное время. Эскиз для выполнения операции можно совмещать с основным текстом или выполнять на отдельном листе. На эскизе указывают те размеры, которые необходимы для выполнения данной операции. При выборе оборудования для каждой технологической операции должны быть учтены размеры партии, габариты детали, размеры и расположение обрабатываемых поверхностей. Выбор режущих инструментов по конструкции, размерам, металлу режущей части определяется типом станка, видом обработки, свойствами обрабатываемого материала, формой, размерами, заданными качеством и шероховатостью поверхности, размерами места на станке для крепления хвостовой части инструмента и масштабом производства.

Измерительный инструмент для контроля размеров детали вбирают из такого расчета, чтобы его предельная погрешность  $\Delta_{lim}$  была меньше допустимой погрешности при измерениях  $\delta$ .

Ориентировочно можно принять  $\delta = (0,2 \dots 0,25) T$ ,  
где  $T$ -допуск на обработку, мкм.

Аналогично выполняют операционные карты на операции сварки, наплавки, гальванических и полимерных покрытий.

### 3.2.3 Техническое нормирование

Нормируемое время ( $T_n$ ) – это время полезной работы, связанное с выполнением производственного процесса. Оно делится на основное ( $T_o$ ), вспомогательное ( $T_v$ ), дополнительное ( $T_{доп}$ ) и подготовительно-заключительное время ( $T_{пз}$ ). Все названные категории в сумме составляют техническую норму времени.

$$T_n = T_o + T_v + T_{доп} + \frac{T_{пз}}{n} ,$$

где  $T_n$  – норма времени, мин; (часто ее называют штучно-калькуляционным временем);

$T_o$  – основное время, мин;

$T_v$  – вспомогательное время, мин;

$T_{доп}$  – дополнительное время, мин;

$T_{пз}$  – подготовительно-заключительное время, мин;

$n$  - количество деталей в партии, шт.

Основным или технологическим называют время, в течение которого происходит изменение формы, размеров, внешнего вида или внутренних свойств детали в результате какого-либо вида обработки.

При механической обработке основным будет время снятия стружки, при электросварке – время плавления электрода, при окраске – время нанесения слоя краски. При разборке и сборке, основным называют время, в течение которого происходит изменение взаимного расположения узлов и деталей, а также регулировка, проверка и испытание собранных узлов. По способам выполнения основное время может быть машинным, ручным или машинно-ручным.

Вспомогательным называют время, затрачиваемое на различные вспомогательные действия, обеспечивающие выполнение основной работы. К вспомогательным действиям следует отнести: установку, выверку, крепление и снятие обрабатываемой детали, настройку оборудования на определенный технологический режим, управление станком, перестановки инструмента (смена электрода), взятие пробных стружек, обмеры обрабатываемой детали, очистка шва от шлака и поворот детали, время нагрева детали (при ковке) и др.

$$\underline{T_{оп} = T_o + T_v} \text{ – оперативное время}$$

Дополнительное время складывается из времени организационно-технического обслуживания рабочего места, времени перерыва на отдых, естественные

надобности. производственную гимнастику. Время организационно-технического обслуживания расходуется на смену затупившегося инструмента, заточку инструмента, регулировку и подналадку оборудования в процессе работы, правку шлифовального круга, смазку станка, установку ограждения при сварке, смену баллонов при газовой сварке. Время перерывов в работе включается в норму только на физически тяжелых и вредных работах (ковка, сварка, слесарно-сборочные, полимерные работы). Дополнительное время рассчитывается пропорционально затратам оперативного. Поэтому его определяют в процентах от  $T_{оп}$ .

$$T_{доп} = \frac{T_{оп} K}{100},$$

где  $K$  – отношение дополнительного времени к оперативному (в процентах)

Сумма основного, вспомогательного и дополнительного времени составляет штучное время.

$$T_{шт} = T_o + T_v + T_{доп},$$

Штучное время целиком включают в норму времени на изготовление каждой детали.

Подготовительно-заключительное время затрачивается рабочим на подготовку к определенной работе и выполнение действий, связанных с ее окончанием.

Подготовительно-заключительное время включает следующие работы: получение задания, наряда, инструмента, ознакомление с работой, чертежами, образцом, технологическим процессом, а если его нет - продумывание технологии выполнения работы, инструктаж, получение приспособлений, материала, подготовка рабочего места, сдачи готовых деталей (изделий), сдача инструмента и уборка рабочего места.

Подготовительно-заключительное время затрачивается рабочим только в начале и конце обработки заданной партии деталей. Величина его не зависит от количества деталей в партии. Поэтому его необходимо при включении в норму времени разделить на количество деталей в партии.

Ненормируемое время. В процессе работы могут быть различные производственные неполадки, вызываемые недостаточно высокой организацией производства, неудовлетворительным материально-техническим снабжением, отсутствием четкого оперативного планирования, слабостью производственной дисциплины. Потерянное время, как следствие указанных неполадок, будет ненормируемым и в норму времени его не надо включать.

К ненормируемому времени следует относить время: на поиск инструмента, приспособлений, материала, на ожидание мастера, ожидание задания, наряда, деталей, замедленный темп работы вследствие неисправности оборудования, время

простоев по различным причинам, время на исправление брака, нерегламентированный отдых и отлучки с рабочего места, посторонние разговоры и др.

### 3.2.4 Выбор рационального способа восстановления деталей

В ремонтном производстве существует большое число способов и средств восстановления изношенных деталей.

Одну и ту же деталь можно восстановить разными способами. Однако не все они будут в равной степени рациональны и приемлемы. При выборе способа восстановления необходимо учитывать ряд факторов: конструктивные особенности детали, условия ее работы в узле, величину и характер износа, материал и термическую обработку, размеры восстанавливаемой поверхности, наличие оборудования, надежность работы детали после восстановления, затраты на восстановление и др.

Точно учесть все эти факторы очень трудно. Поэтому для устранения каждого дефекта (группы или комплекса одинаковых дефектов) должен быть выбран рациональный способ, т.е. технически обоснованный и экономически целесообразный. Рациональный способ восстановления деталей в ремонтном производстве определяют, пользуясь 3 критериями: технологическим, техническим и технико-экономическим.

Существуют и другие критерии. Энергетический (для энергоемких процессов), экологический (если процесс предусматривает строительство очистных сооружений и очистку стоков), критерии, учитывающие условия производства, народно-хозяйственную значимость, условия труда и т. д.

**Технологический критерий.** Он определяет принципиальную возможность применения нескольких способов восстановления, исходя из конструктивно-технических особенностей детали или определенных групп деталей.

К числу конструктивно-технических особенностей относятся: геометрическая форма и размеры, материал, термическая или другой вид обработки, твердость, шероховатость поверхности и точность изготовления детали, характер нагрузки, вид трения и изнашивания, размеры износа. Известно, что сварка, механизированные способы наплавки, обработка под ремонтные размеры и постановка дополнительных деталей применима практически для всех деталей. Однако этими способами трудно устранить повреждения в деталях из алюминиевых цинковых сплавов, где наиболее эффективно применение аргонодуговой сварки.

Детали топливной аппаратуры дизелей, гидравлических систем, тормозов, имеющие небольшие износы, значительную поверхностную твердость и работающие

в условиях агрессивных сред, целесообразно восстанавливать химическими или электрохимическими покрытиями. Обработка деталей под ремонтный размер, снижает их долговечность и взаимозаменяемость. Поэтому, по технологическому критерию способы восстановления деталей выбираются интуитивно, с учетом накопленного опыта, т.е. выявляется лишь перечень возможных для данной детали способов восстановления.

**Технический критерий.** Этот критерий оценивает каждый способ (выбранный по технологическому признаку) устранения дефектов детали с точки зрения восстановления (иногда и улучшения) свойств поверхностей, т.е. обеспечение работоспособности, за счет достаточной твердости, износостойкости и сцепляемости покрытия восстановленной детали.

Для каждого выбранного способа дают комплексную качественную оценку по значению коэффициента долговечности ( $K_d$ ), которое определяется по формуле:

$$K_d = K_i K_v K_c K_n ,$$

где  $K_i$  – коэффициент износостойкости;

$K_v$  – коэффициент выносливости;

$K_c$  – коэффициент сцепляемости покрытий;

$K_n$  – поправочный коэффициент, учитывающий фактическую работоспособность восстановленной детали в условиях эксплуатации, ( $K_n = 0,80$ ).

По физическому смыслу, коэффициент долговечности пропорционален сроку службы деталей в эксплуатации, и, следовательно, рациональным по этому критерию будет способ, у которого  $K_d$  max.

В таблице 3.1 для примера представлена характеристика коэффициентов отдельных способов восстановления.

Таблица 3.1 Характеристика способов восстановления деталей

Оценочный показатель	Размер	Ручн. элек.- дуговая сварка	Наплав в среде $CO_2$	Хромиров.	Пласт. деформ.	Обраб. под рем. размер.
$K_i$	–	0,70	0,72	1,67	1,0	0,95
$K_v$	–	0,60	0,90	0,97	0,9	0,90
$K_c$	–	1,00	1,00	0,82	1,0	1,00
$K_n$	–	0,80	0,80	1,33	0,9	0,86
Расчетная толщина	–	5	3	0,3	2	0,2

покрытия, мм						
Коэффициент техничко-эконом. эф. руб./м <sup>2</sup> .	–	232	72,2	51,3	65,2	31,8

Выбрав один ли несколько способов устранения дефектов, которые обеспечивают необходимую твердость, износостойкость, выносливость и другие показатели, окончательное решение о целесообразности выбранного способа восстановления принимают по технико-экономическому критерию.

**Технико-экономический критерий.** Этот критерий связывает себестоимость восстановления деталей с ее долговечностью после устранения дефектов. Условие технико-экономической эффективности способа восстановления деталей определяется из следующей зависимости:

$$C_v \leq K_d C_n \text{ или } C_v / K_d \leq C_n ,$$

где  $C_v$  – стоимость восстановления детали, руб.

$C_n$  – стоимость новой детали, руб.

Если не известна стоимость новой детали, критерий оценивают по формуле.

$$K_t = C_v / K_d ,$$

где  $K_t$  – коэффициент технико-экономической эффективности;

$C_v$  – стоимость восстановления 1 м<sup>2</sup> изношенной поверхности детали, руб/м<sup>2</sup>.

Эффективным считается способ, у которого  $K_t$  min. Если  $K_t$  будет больше стоимости 1 м<sup>2</sup> новой детали, необходимо решить вопрос о целесообразности восстановления детали.

Рассматривая рациональные способы восстановления применительно к различным видам сопряжений деталей, можно сделать следующие выводы.

Для восстановления деталей, входящих в группу неподвижных соединений, при необходимости наращивания слоя металла в пределах 0,2 мм целесообразно применять электроискровое наращивание:

- для слоя толщиной 0,2...0,8 мм наиболее рационально электроимпульсное наращивание, хромирование и твердое осталивание. На втором месте после осталивания вибродуговая наплавка, затем последовательно электродуговая наплавка.

Для восстановления деталей группы подвижных соединений, работающих на принципе скольжения поверхностей, экономически рациональные технологические

процессы располагают в таком порядке. При толщине наращивания до 0,5 мм лучше применять хромирование или твёрдое осталивание. Когда необходимо нарастить слой толщиной до 2 мм, следует использовать двухэлектродную вибродуговую наплавку в среде углекислого газа или электроконтактное напекание металлического порошка. Для восстановления деталей группы подвижных сопряжений, работающих на принципе качения (перекатывания) поверхностей при абразивном изнашивании, рационально применять электроимпульсное наращивание электродом ХВГ (при толщине слоя до 0,6 мм). Когда необходимо нарастить слой толщиной от 0,6 до 5 мм, целесообразно применять автоматическую электродуговую наплавку под слоем флюса, порошковыми электродами или электродную вибродуговую наплавку. Другие способы восстановления деталей при таких толщинах проводить экономически не целесообразно.

При необходимости наращивания слоя толщиной более 6 мм, применяют электрошлаковую наплавку или заливку жидким металлом.

Примеры конкретных деталей, при которых целесообразно применение тех или иных способов восстановления.

Гальваническому наращиванию подвергают: плунжерные пары, гильзы цилиндров, поршневые пальцы, стержни клапанов и толкателей, чугунных корпусов подшипников и корпусных деталей.

Электроискровое и электроимпульсное наращивание используют: для восстановления посадочных мест под ступицы шкивов, шестерен, под кольца подшипников качения на валах и в корпусах, на осях катков.

Электродуговой наплавкой под слоем флюса проволокой или порошковыми ленточными электродами восстанавливают: опорные катки и поддерживающие ролики тракторов, звенья гусениц, бандажи колес, шатунные и коренные шейки коленчатых валов двигателей и др.

Электроконтактным напеканием металлических порошков восстанавливают тарелки клапанов, шейки коленчатых валов автомобильных двигателей и другие детали.

Вибродуговой наплавкой и наплавкой в среде защитного газа с последующей упрочняющей обработкой восстанавливают: шейки распределительных валов, оси катков, шлицы валов коробок передач и задних мостов, коленчатые оси направляющих колес, шпиндели токарных, шлифовальных и сверлильных станков и т. п.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Сущность и значение восстановления деталей.
2. Проектирование технологических процессов восстановления деталей.
3. Классификация способов восстановления деталей.
4. Особенности механической обработки при восстановлении деталей.
5. Сущность упрочнения поверхностей деталей пластическим деформированием.
6. Дуговые способы сварки и наплавки деталей.
7. Бездуговые способы наплавки деталей.
8. Особенности сварки деталей из чугуна и деталей из алюминия и его сплавов.
9. Технологии и область применения полимерных материалов в ремонтном производстве.
10. Газотермические способы восстановления деталей.
11. Основные направления и особенности технологии восстановления деталей гальваническими покрытиями.

## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Восстановленные детали по качеству должны соответствовать новым. Практика ремонтного производства подтверждает возможность обеспечения с высокой экономической эффективностью этого требования. Например, при соответствующем уровне технологических процессов, долговечность восстановленных деталей выше, чем новых, причем стоимость восстановления составляет от 40 до 70 % стоимости изготовления деталей. Высокая экономическая значимость этого при ремонте машин обусловлена тем, что восстановлению подвергаются их наиболее сложные и дорогие детали. В этой связи актуальна разработка эффективных технологических процессов ремонтного производства, основанных на достижениях науки и передового производственного опыта.

Виды технологических процессов восстановления Технологический процесс восстановления детали представляет совокупность действий, направленных на изменение ее состояния как ремонтной заготовки с целью восстановления эксплуатационных свойств. Он состоит из множества операций, содержание которых в значительной степени зависит от типа ремонтного производства (мелкосерийное, среднесерийное, крупносерийное) и вида технологии ремонта (подефектная, маршрутная, групповая). Единой системой технологической подготовки производства предусмотрены три вида технологических процессов — единичный, типовой, групповой. Единичный технологический процесс предназначен для восстановления конкретной детали независимо от типа производства.

Типовой технологический процесс разрабатывается для восстановления группы деталей с общими конструктивными признаками. Он основывается на разделении деталей по конструктивно-технологическим признакам на группы, для

которых возможна разработка технологического процесса восстановления с общим маршрутом и содержанием операций. Благодаря этому типовой процесс позволяет устранить многообразие технологических процессов восстановления деталей.

Групповой технологический процесс служит для восстановления группы деталей, имеющих при различной конфигурации общие технологические признаки, с целью применения в специализированном ремонтном производстве методов и средств крупносерийного и массового производства. Групповой технологический процесс разрабатывается применительно к базовой (комплексной) детали, за которую понимается реальная или условная деталь, в конструкции которой имеются все основные элементы, присущие деталям данной группы. Проектирование типовых и групповых технологических процессов ведется неавтоматизированными и автоматизированными методами и основано на принципах технологической унификации, согласно которым все восстанавливаемые детали делят на классы, подклассы, группы и подгруппы, исходя из общности решаемых технологических задач. Унификация распространяется также на используемые методы восстановления и средства технологического оснащения для выполнения основных операций. При применении типовых и групповых технологических процессов необходимо учитывать условия конкретного ремонтного производства.

Этапы проектирования технологического процесса восстановления детали. Исходными данными для разработки технологического процесса восстановления детали являются:

- чертеж детали и чертеж сборочной единицы, в которую она входит (для анализа условий работы);
- сведения о дефектах, выявленных при дефектации детали (дефектовочная ведомость);
- справочные материалы о технологических методах устранения отдельных дефектов и уровне восстановления служебных свойств детали различными методами;
- справочные и нормативные данные по материалам, режимам восстановления и обработки, техническим нормам и т.д.;
- перечень имеющегося оборудования, режущего, измерительного и вспомогательного инструмента;
- научно-техническая информация по современным методам восстановления деталей машин;
- программа выпуска восстановленных деталей, от которой зависят тип производства и степень детализации технологического процесса ремонта. Для обеспечения преемственности между изготовлением и восстановлением детали желательно также иметь технологический процесс ее изготовления.

Проектирование технологических процессов восстановления в общем случае включает следующие основные этапы:

- анализ по конструкторской документации требований к точности размеров, геометрической формы, качеству обработки и эксплуатационным свойствам восстанавливаемых поверхностей, определение допустимых, ремонтных и предельных значений их размеров;

- анализ дефектов и разработка ремонтного чертежа детали;
- выбор методов восстановления изношенных поверхностей и устранения отдельных дефектов детали на основе ее конструктивно-технологических характеристик и требуемых физико-механических свойств, оценка технико-экономических показателей методов восстановления деталей;
- составление технологического маршрута ремонта детали (определение последовательности операций, выбор необходимого оборудования, приспособлений, инструментов и средств контроля по всем операциям, обеспечивающим высокую производительность и требуемое качество);
- разработка технологических операций (рациональное построение и выбор структуры технологических операций, задание рациональной последовательности переходов в операциях);
- выбор необходимых материалов, рациональных режимов восстановления поверхностей и их обработки;
- определение квалификации рабочих и техническое нормирование ремонтных работ.

При подробной разработке технологического процесса восстановления детали указываются операции, переходы, оборудование, приспособления, инструмент, режимы обработки и норма времени. Для повышения качества и эффективности ремонта машин наряду с широкоуниверсальными средствами технологического оснащения могут создаваться или приобретаться специальное оборудование, приспособления и инструменты, наибольший эффект от применения которых достигается при организации ремонта в специализированных цехах или участках.

При выборе варианта восстановления детали учитываются:

- производственные возможности ремонтного предприятия (наличие специалистов, станочного и специального технологического оборудования, оснастки, инструмента);
- возможность организации восстановления деталей в заданном объеме и в установленные сроки с учетом производственных возможностей предприятия;
- социальные факторы (уровень механизации и автоматизации производства, энерговооруженность труда, соблюдение норм охраны труда при использовании данного метода восстановления и т.д.);
- экологические и другие факторы.

Последовательность выполнения операций восстановления зависит от их назначения и особенностей. Например, восстановление взаимного расположения рабочих поверхностей некоторых деталей, в частности, типа валов часто обеспечивается правкой, после которой восстанавливаемые поверхности подвергаются механической обработке (протачивание или растачивание). При этом детали устанавливаются и закрепляются по наиболее точным, неизношенным или предварительно восстановленным базовым поверхностям. Выбору или подготовке технологических баз при механической обработке восстанавливаемых деталей должно уделяться особое внимание, так как от способа закрепления детали на станке зависят точность обработки и продолжительность выполнения операции.

Выбор технологических баз. Выбор и создание установочных баз при восстановлении деталей имеют особенности и являются более сложной задачей, чем при их изготовлении. Это обусловлено тем, что в большинстве случаев ремонтируемые детали могут иметь значительные деформации, а у многих из них установочные базы отсутствуют, повреждены или изношены.

В качестве постоянных технологических баз нельзя использовать изношенные поверхности, так как невозможно гарантированно обеспечить точное взаимное расположение поверхностей детали. В этой связи при восстановлении детали часто требуется создавать новые технологические базы, для чего соответствующая операция должна быть включена в технологический процесс восстановления. Задача выбора новых баз должна решаться с учетом функционального назначения и взаимосвязи поверхностей деталей, величины их износа и повреждений. Обычно поверхности, используемые при изготовлении как технологические базы (например, конические поверхности центровых отверстий деталей типа валов), не изнашиваются, и их можно использовать многократно. Имеющиеся на них дефекты в виде следов коррозии, окалины, забоин и т.п. должны быть устранены, например, путем калибрования центровых отверстий, при подготовке детали к механической обработке. Точная установка корпусных деталей при механической обработке обычно обеспечивается с помощью двух технологических отверстий, которые при эксплуатации детали, как правило, не используются и редко повреждаются. Эти отверстия следует использовать для базирования детали и при восстановлении.

При выборе технологических баз следует руководствоваться следующими положениями:

- рекомендуется использовать те же технологические базы, что и при изготовлении детали (центровые отверстия в деталях типа валов, специальные технологические отверстия в корпусных деталях и т.д.);

- при отсутствии таковых или невозможности их использования из-за повреждений за технологическую или измерительную базу принимают основные или вспомогательные поверхности, которые не подлежат восстановлению;

- если в процессе восстановления деталь должна быть обработана по всем поверхностям, то поверхности, являющиеся базовыми, обрабатываются в первую очередь, при этом создаваемые базовые поверхности должны обеспечивать возможность обработки за одну установку максимального количества поверхностей;

- принятая технологическая база должна сохраняться на большинстве операций технологического процесса (принцип постоянства баз), а при невозможности его соблюдения за следующую базу необходимо принимать обработанную поверхность детали, положение которой задано на чертеже с определенной точностью относительно подлежащей обработке поверхности. После восстановления или исправления базовых поверхностей ремонту подвергаются все остальные изношенные поверхности деталей. Последовательность выполнения технологических операций. Общие принципы проектирования технологических процессов восстановления деталей предполагают выбор рациональных

технологических способов устранения дефектов и построение общей оптимальной последовательности технологических операций.

Практикой ремонтного производства выработана рациональная последовательность выполнения технологических операций, обеспечивающая высокое качество и экономичность восстановления деталей. Она включает: устранение общей деформации детали, восстановление или создание новых технологических баз, подготовительные операции перед нанесением металлических или неметаллических покрытий, нанесение покрытий, черновая обработка восстанавливаемых поверхностей, чистовая их обработка, финишные операции и контроль качества. При восстановлении детали с применением методов наращивания материала можно выделить следующие основные этапы технологии.

Подготовительный этап. Независимо от способа восстановления он включает подготовительные операции (очистка, обезжиривание, правка деталей). Часто на этом этапе выполняется также механическая обработка для восстановления базовых поверхностей детали, придания правильной геометрической формы изношенным поверхностям, подготовки их к нанесению покрытий (нарезание «рваной» резьбы), устранения отдельных дефектов (задиrow) или подготовки их к устранению (разделка трещин под сварку) и т.д. Наращивание изношенных поверхностей для создания припуска на обработку (наплавка, напыление и пр.). Здесь в первую очередь выполняют операции, связанные с высокотемпературным воздействием на деталь, при котором возможны структурные изменения металла и деформации деталей (наплавка, сварка, термообработка). Затем выполняются операции, не требующие нагрева детали, например, электролитические процессы осталивания или хромирования. При необходимости детали повторно подвергают правке и термообработке. Предварительная и окончательная обработка (токарная, фрезерная, слесарная и др.) восстанавливаемых поверхностей для обеспечения предъявляемых к ним требований. Контроль качества восстановленных деталей. Контролируется качество выполнения отдельных операций и в конце технологического процесса восстановления детали проводится окончательный ее контроль. В других случаях возможны иные этапы восстановления детали.

Выбор способа восстановления деталей. Основными направлениями восстановления деталей машин и оборудования являются: восстановление геометрической формы деталей механической обработкой; восстановление их номинальных размеров за счет наращивания на изношенные поверхности слоя материала с последующей их механической обработкой; применение дополнительных ремонтных деталей; замена изношенных деталей новыми.

Выбору способа восстановления детали должен предшествовать анализ его целесообразности с учетом конкретных условий производства и предъявляемых к ней технических требований. Во всех случаях необходимо выбрать рациональный способ восстановления, обеспечивающий в конкретных производственных условиях требуемое качество с минимальными затратами. Применение конкретного метода восстановления определяется условиями работы детали, ее геометрическими параметрами и конструктивными особенностями, материалом, необходимостью

последующей термической обработки, характером и размерами устраняемых дефектов, экономичностью процесса, технической оснащенностью ремонтного предприятия и другими факторами.

Производственный опыт и результаты исследований позволяют дать общие рекомендации по выбору рациональных способов восстановления деталей различных сопряжений. Так, например, стальные детали, имеющие износ более 0,8 мм, восстанавливают наплавкой слоя металла. При толщине наносимого слоя до 2—3 мм предпочтительны вибродуговая наплавка и металлизация, свыше 3 мм — автоматическая электродуговая наплавка под слоем флюса. При восстановлении деталей подвижных соединений узлов трения при толщине наращиваемого слоя до 1 мм рационально твердое осталивание. При износе меньше 0,3 мм поверхности восстанавливают газотермическим напылением, пластическим деформированием, нанесением электролитических покрытий. Если же толщина наращиваемого слоя на детали неподвижных соединений составляет 0,02—0,08 мм, то целесообразно электроискровое наращивание, обеспечивающее одновременно с восстановлением посадки упрочнение поверхностей.

Для восстановления тонкостенных деталей сложной конфигурации применяются способы, которые не вызывают в металле характерных для сварки структурных изменений и значительных внутренних напряжений, например, электролитическое хромирование, осталивание и др. Принятый способ восстановления детали должен обеспечить выполнение установленных конструкторской документацией технических требований к физико-механическим свойствам материала, точности и качеству обработки ее поверхностей.

#### ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Конструктивные особенности и типовые дефекты К корпусным деталям относятся станины, корпуса редукторов, коробок передач, насосов и различных механизмов. Их изготавливают из стали и чугуна, литыми и сварными (только стальные изделия). Общими конструктивными признаками большинства корпусных деталей являются коробчатая форма, наличие точных соосно или взаимно перпендикулярно расположенных отверстий под подшипники или цилиндрические детали, плоских стыковочных и установочной поверхностей, высокая точность относительного расположения осей основных отверстий между собой и по отношению к установочной плоскости. Многие корпусные детали имеют также два точных технологических отверстия, которые используются в качестве установочной базы как при изготовлении, так и при восстановлении этих деталей.

В процессе эксплуатации корпусные детали подвергаются химическому, тепловому и коррозионному воздействию окружающей среды, систематическим и случайным статическим и динамическим нагрузкам, вибрациям, под действием которых происходят коррозионно-механическое и молекулярно-механическое изнашивание деталей, их усталостное разрушение. В результате образуются следующие характерные для корпусных деталей дефекты: механические повреждения:

- деформации, забоины и задиры плоскостей разъемов, опорных поверхностей, посадочных поверхностей под подшипники, стаканы; крышки и т.п.;
- обломы выступающих частей корпуса, трещины и пробоины в нем;
- повреждения резьбовых поверхностей; обломы шпилек в резьбовых отверстиях;
- повреждения базовых поверхностей и др.; нарушение геометрических размеров, формы и взаимного расположения поверхностей;
- износ и нарушение вследствие его правильной геометрической формы посадочных и рабочих поверхностей;
- коробление плоских и цилиндрических поверхностей;
- несоосность, нецилиндричность и некруглость отверстий, непараллельность или неперпендикулярность их осей;
- ослабление посадок в штифтовых соединениях.

Основными причинами деформации корпусных деталей являются:

- перераспределение внутренних напряжений, образовавшихся после механической обработки, что приводит к короблению детали в процессе эксплуатации до полного снятия этих напряжений;
- нагрузки, возникающие при сборке, например, при неравномерной затяжке резьбовых соединений или вследствие неплотного прилегания стыковочных поверхностей до стягивания деталей;
- температурные напряжения, возникающие вследствие изменения температуры в узлах при работе машины на различных режимах, а также колебаний температуры окружающей среды;
- внешние (рабочие) нагрузки, вызывающие в деталях напряжения, превышающие предел упругости, и др.

Причинами трещин являются:

- внешние нагрузки, превышающие допускаемые прочностью (аварийные нагрузки);
- знакопеременные нагрузки, вызывающие в металле напряжения, превышающие предел его выносливости, что приводит к образованию усталостных трещин;
- монтажные нагрузки, превышающие допускаемые прочностью деталей, что может вызывать трещины при запрессовке с большим натягом, а также повреждение (срыв) витков резьбы;
- высокий уровень остаточных напряжений, перераспределение которых приводит к возникновению трещин.

Основными причинами повреждения резьбовых отверстий в деталях являются: высокие рабочие нагрузки; превышение усилия затяжки или разборки резьбового соединения допускаемого значения; коррозия; повреждение витков резьбы при удалении из резьбовых отверстий обломков болтов и шпилек. Детали с трещинами, выходящими на основные отверстия, восстановлению не подлежат и выбраковываются. Методы устранения типовых дефектов Типовой технологический процесс восстановления корпусной детали предусматривает устранение всего

комплекса возможных дефектов с использованием эффективных типовых технологий.

Основными операциями технологического процесса восстановления корпусных деталей являются восстановление сплошности и прочности материала, восстановление соответствующими методами механической обработки на металлорежущих станках или с помощью специальных приспособлений точности размеров, формы и относительного расположения основных отверстий и плоскостности присоединительных поверхностей, восстановление штифтовых соединений.

Рассмотрим методы устранения типовых дефектов.

Износ или нарушение полученного при изготовлении относительного положения внутренних цилиндрических поверхностей устраняют растачиванием под ремонтный размер, применением дополнительных ремонтных деталей (втулок), наращиванием слоя материала наплавкой, плазменным напылением и другими методами, нанесением электролитических и полимерных покрытий с последующей механической обработкой нанесенного слоя. Обработка восстанавливаемых отверстий осуществляется на расточном станке или при помощи специальных приспособлений.

Коробление плоских поверхностей устраняют шлифованием при отклонении от плоскостности более 0,02 мм на длине 100 мм и фрезерованием или строганием на продольно-фрезерных или продольно-строгальных станках, когда отклонение превышает 0,2 мм на этой длине. Обработка производится за два-три прохода в зависимости от величины дефекта. При этом для установки детали на станке рекомендуется использовать неизношенные базовые поверхности, обработанные при изготовлении детали. При невозможности этого используются восстановленные или специально обработанные поверхности. Шлифование проводится на продольно-шлифовальном или модернизированном продольно-фрезерном станке, оснащенном шлифовальной головкой. С высокой эффективностью шлифование заменяется чистовым фрезерованием, которое выполняют инструментом, оснащенным сверхтвердым материалом.

В отдельных случаях обработка плоских поверхностей громоздких деталей осуществляется специальными переносными станками, которые монтируются на обрабатываемых деталях. Такой станок имеет станину с направляющими для перемещений каретки и суппорта со шлифовальной головкой, которые осуществляются механически. Станина переносного станка монтируется на обрабатываемой детали так, чтобы ее направляющие, по которым движется каретка с суппортом, располагались параллельно обрабатываемой поверхности. Проверка параллельности производится индикатором. При отсутствии соответствующих станков восстановление плоскостности поверхностей корпусных деталей производится слесарной обработкой (шабрением с контролем по линейке и поверочной плите на краску).

Обломы устраняются приваркой обломанной части с установкой усиливающей накладки или без нее. Поврежденные и изношенные резьбовые

отверстия восстанавливают калибровкой метчиком, нарезанием резьбы большего размера, установкой резьбовой пробки (ввертыша) с нарезанием в ней резьбы нормального размера, установкой резьбовых спиральных вставок (см. рис. 4.5), нанесением полимерных материалов на резьбовые поверхности, заваркой старых и обработкой в корпусе новых резьбовых отверстий. Обломанные болты (шпильки) удаляют из корпуса с помощью специальных инструментов (экстракторов, боров и др.) или электрофизическими методами. Если обломанный конец болта или шпильки расположен на уровне поверхности детали или выступает над ней, то к нему приваривают гайку меньшего размера или стержень и, вращая их, вывинчивают обломанный конец из резьбового отверстия.

Ослабление посадок в цилиндрических штифтовых соединениях устраняют развертыванием отверстий и установкой штифтов большего диаметра. К важным типовым операциям ремонта относится также восстановление герметичности и прочности стенок корпуса. Наряду с рассмотренными ранее способами устранения трещин и пробоин с помощью сварки и полимерных материалов, при ремонте корпусных деталей применяются также слесарно-механические способы их устранения штифтованием, установкой накладок, стяжных вставок, резьбовых пробок и др. с использованием герметизирующих материалов или без них. Штифтование трещин (рис. 5.4, а) производят в следующей последовательности: вдоль трещины размечают отверстия на расстоянии 1,5 диаметра друг от друга и сверлят их под резьбу М5—М6, при этом крайние отверстия сверлят в цельном металле; нарезают резьбу во всех отверстиях; на отожженной медной проволоке нарезают резьбу, ввертывают ее в отверстия и отрезают от ввернутой части так, чтобы концы штифтов выступали над поверхностью детали на 1,5—2,0 мм.

Затем сверлят отверстия в промежутках между штифтами (отверстие должно перекрываться не менее чем на 1/4 диаметра) и в них нарезают резьбу; ввертывают и обрезают штифты, как в предыдущем случае; расчеканивают и зашлифовывают выступающие концы штифтов. При необходимости проверяют герметичность шва в соответствии с установленными требованиями к герметичности. Вместо медных используют также штифты из малоуглеродистой стали, концы которых расчеканивают или сваривают.

Трещины и пробоины ремонтируют накладками следующим образом. На концах трещины просверливают диаметром 4—5 мм сквозные отверстия для предотвращения ее распространения. Вырезают из мягкой стали накладку таких размеров, чтобы трещина или пробоина перекрывались не менее чем на 15 мм. Вырезают прокладку таких же размеров. В накладке и прокладке сверлят сквозные отверстия под винты на расстоянии 10 мм от края накладки, а в корпусе обрабатывают резьбовые отверстия М5—М6 при расстоянии между ними 10—15 мм. Накладку и прокладку смазывают герметиком и крепят к корпусу винтами. Надежная герметизация трещин обеспечивается при применении стяжек. В простейшем случае применяют стяжки со штифтами.

В корпусе сверлят и развертывают два отверстия, в которые запрессовывают штифты. Изготавливают стяжку — стальную пластину с двумя отверстиями, расстояние между которыми несколько меньше расстояния между осями штифтов. Стяжку нагревают и устанавливают на штифты. Охлаждаясь, она стягивает трещину. Небольшую по размеру пробоину и трещину заделывают также установкой пробки (ввертыша). Для этого их рассверливают и в образовавшемся отверстии нарезают резьбу под пробку, которую перед заворачиванием смазывают герметизирующим материалом. Пробку стопорят винтом и расчеканивают.

Основные операции восстановления корпусных деталей ДРД — дополнительная ремонтная деталь. Вначале описанными выше методами удаляют из корпуса обломанные части болтов и шпилек. Далее выполняются операции, требующие применения сварки (устраняют трещины, пробоины и другие повреждения, заваривают непригодные для восстановления резьбовые отверстия). Проводят при необходимости термическую обработку детали, например, отжиг для снятия сварочных напряжений. Затем восстанавливают базовые технологические поверхности и обрабатывают рабочие поверхности под ремонтный или номинальный размер.

При восстановлении детали с конкретными дефектами необходимо выбрать способ устранения каждого из имеющихся дефектов, а затем, руководствуясь приведенной последовательностью устранения дефектов, проектировать технологический процесс ремонта детали. Наиболее ответственные операции при ремонте корпусных деталей связаны с восстановлением посадочных отверстий. Требуется обеспечить требуемые их форму, соосность, параллельность осей и расстояние между ними, перпендикулярность осей (например, в конических редукторах), заданную шероховатость поверхностей. При применении метода ремонтных размеров эти требования обеспечиваются обработкой отверстий на расточных и хонинговальных станках под следующий ремонтный размер. При механической обработке посадочных отверстий должны использоваться технологические базы, применяемые на этой операции при изготовлении детали — обычно плоскость и два технологических отверстия.

Восстановление формы и размеров отверстий часто обеспечивается применением дополнительных ремонтных деталей или наращиванием слоя материала. В обоих случаях поврежденные отверстия растачивают для восстановления геометрической формы, обеспечения необходимой шероховатости поверхности (например, для лучшей сцепляемости покрытия), правильного положения осей. Благодаря этому обеспечивается равномерная толщина покрытия после окончательной механической обработки. Если отверстие расположено в двух частях разъемного корпуса, то предварительно и окончательно оно должно растачиваться в собранном состоянии корпуса, причем его крепежные болты затягиваются с нормативным усилием.

Для обеспечения соосности отверстий, расположенных в противоположных стенках корпуса, они должны быть оба обработаны за одну установку даже в том случае, когда изношено и требует восстановления только одно из них. При ремонте

корпусных деталей следует широко использовать рассмотренные прогрессивные методы восстановления отверстий, основанные на применении дополнительных ремонтных деталей в виде свертных втулок, полимерных материалов, нанесении гальванических покрытий и др.

Технологический процесс должен включать контроль выполнения отдельных переходов и операций, а также заключительную контрольную операцию. Контролю подлежат точность выполнения размеров и формы обработанных конструктивных элементов, их взаимного расположения, твердость и шероховатость обработанных поверхностей, герметичность детали и другие установленные техническими требованиями и условиями параметры.

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ТИПА ВАЛОВ И ОСЕЙ

Дефекты валов и осей Детали типа валов и осей применяются во всех механизмах оборудования и работают при различных видах трения и нагрузках. Они изготавливаются обычно из конструкционных среднеуглеродистых и легированных сталей, а также высокопрочного чугуна. В зависимости от назначения детали данного класса могут иметь шейки, отверстия, наружную и внутреннюю резьбу, шпоночные канавки, шлицы, зубья, кулачки, фланцы и другие конструктивные элементы. Их рабочие поверхности обычно подвергают закалке токами высокой частоты или цементации с последующей закалкой и низкотемпературным отпуском. В зависимости от отношения длины к диаметру различают жесткие (отношение не более 12) и нежесткие (отношение больше 12) валы.

При эксплуатации на валы действуют переменные нагрузки и температура, силы трения при наличии абразива и разнообразных внешних факторов. Под их действием вал в целом и отдельные его поверхности подвержены деформации (изгибу, скручиванию, смятию), различным видам изнашивания (усталостному, окислительному, молекулярно-механическому, коррозионномеханическому, абразивному и др.) и разрушениям. Деформация вала приводит к несоосности шеек, неперпендикулярности торцовых поверхностей оси вала и т.п. Основными причинами деформации являются релаксация внутренних остаточных напряжений, возникающих при изготовлении вала, а также превышение допускаемых значений рабочих усилий. Основные дефекты валов и методы их устранения Характерные дефекты валов — износ и задиры посадочных шеек, повреждение (смятие) или износ резьбовых поверхностей, шпоночных пазов, шлицов и зубьев, неплоскостность и биение привалочных поверхностей фланцев, разрушения (трещины, изломы), остаточные деформации в виде изгиба и скрученности, разупрочнение и др.

При нормальных условиях эксплуатации основной дефект валов — износ, в результате которого изменяется зазор в сопряжении вал — подшипник скольжения или характер соединения шеек вала с кольцами подшипников качения, зубчатыми колесами и другими установленными на нем деталями. Допускаемый зазор между валом и подшипником скольжения в зависимости от характера работы сопряжения в 2—5 раз превышает значение среднего зазора в нем при заданной в чертеже посадке. Учитывая, что вал и подшипник изнашиваются неравномерно, допускаемый износ вала определяется с учетом допускаемого зазора в данном сопряжении. Это же

относится и к назначению допускаемого износа подшипника, что должно оговариваться в технических условиях. Износ шеек под подшипники качения, неподвижно установленные на валу втулки, муфты, шестерни и т.д. без восстановления вала допускается до нижнего отклонения посадки, заданной чертежом на конкретное соединение.

Задиры возникают при нарушении условий трения и проявляются в виде оплавления поверхности детали, например, расплавленный антифрикционный материал вкладыша наплавляется на шейку вала. Разрушения элементов вала возникают в результате действия нагрузок, превышающих допускаемые прочностью, а также под действием знакопеременных нагрузок, превышающих предел выносливости. Разрушения могут проявляться в качестве излома и усталостных трещин, развитие которых приводит к поломке вала. Примером разрушения является повреждение резьбы, которое возникает вследствие превышения рабочего усилия в резьбовом соединении допускаемого значения или приложения недопустимого крутящего момента при сборке или разборке.

Скрученность вала более  $0,25^\circ$  на 1 м длины считается недопустимой, и его выбраковывают. Валы и оси с дефектами в виде изломов, выкрашивания также выбраковываются. Трещины на шейках валов являются одной из основных причин их выбраковки. Допускаемые трещины и другие дефекты указываются в технических условиях на эксплуатацию. Технология устранения дефектов При ремонте валов восстанавливают геометрическую форму, размеры, шероховатость и износостойкость изношенных поверхностей, их относительное расположение, усталостную прочность. Для этого применяют различные методы: пластическое деформирование, механическую обработку под ремонтный размер, установку дополнительной ремонтной детали, наращивание различными методами металлических и неметаллических материалов.

На выбор метода восстановления влияют требования к качеству поверхностей и условиям работы вала, его конструктивные особенности и материал, производственная программа ремонта и экономическая эффективность различных методов.

Основные операции технологического процесса восстановления деталей типа валов и осей Устранение прогиба вала. Большинство подлежащих восстановлению валов имеют прогиб, значение которого определяют индикатором при установке вала в центрах токарного станка (стенда) или крайними неизношенными шейками на призмы. Прогиб равен разности предельных показаний индикатора за один оборот вала. Если прогиб превышает значение, указанное в технических условиях, то его устраняют правкой. Если значение прогиба меньше, то вал не правят, а обрабатывают на станках под ремонтный размер или для нанесения слоя материала. Прогиб вала (оси) устраняют правкой в холодном состоянии или с нагревом с помощью прессы, домкрата и винтовых скоб, а также механической обработкой.

Незначительные прогибы (0,1—0,3 мм на 1 м длины вала) устраняют проточкой или шлифованием. Валы диаметром до 100 мм с прогибом до 0,008 длины правят в холодном состоянии. Валы большего диаметра и с большим прогибом

правят с нагревом деформированных участков до температуры 600—800 °С. При прогибе вала до 2—4 мм на 1 м длины возможна правка способом местного наклепа (чеканкой). В процессе правки периодически контролируют прогиб вала при установке его на призмах или в центрах с помощью индикатора. Предельные допустимые значения прогиба составляют 0,15 мм на 1 м длины, но не более 0,3 мм на всю длину вала при частоте его вращения менее 500 мин<sup>-1</sup> и 0,1 мм на 1 м длины и 0,2 мм на всей длине при большей частоте вращения. После правки для снятия внутренних напряжений проводится отпуск в течение 0,5—1 ч (в зависимости от диаметра вала) с температурой нагрева 400—500 °С.

Исправление установочных баз. Наиболее ответственные операции ремонта вала, связанные с обеспечением и контролем точности обработки, выполняются при установке его в центрах. Поэтому после предварительной правки вала, перед выполнением механической обработки, центровые отверстия исправляют на токарных, центровочных или центрошлифовальных станках. Эффективным и вместе с тем простым методом исправления центровых отверстий при ремонте валов является выглаживание, которое производится на токарном станке специальным невращающимся центром, оснащенный пластинкой твердого сплава, шлифованной совместно с конической поверхностью центра. Центр устанавливают в пиноли задней бабки и, вращая зажатый в патроне вал, исправляют отверстие. Этот способ достаточно производительный и обеспечивает шероховатость восстановленной поверхности  $Ra = 0,8—0,4$  мкм. Восстановление посадочных поверхностей.

Посадочные поверхности шеек валов (осей) восстанавливают различными методами в зависимости от величины износа. Задиры и царапины на посадочной поверхности, расположенные на менее чем 30 % ее площади, устраняют зачисткой шлифовальной шкуркой. Если они расположены на большей площади, то обрабатывают всю посадочную поверхность. В общем случае технология восстановления валов включает наращивание слоя металла на изношенные поверхности. При износе до 0,15 мм на диаметр номинальный размер шейки восстанавливается хромированием, при этом шейку предварительно шлифуют для вывода рисок и устранения отклонения от цилиндричности.

Посадочные места под кольца подшипников качения с износом по диаметру до 0,1—0,2 мм эффективно восстанавливаются пластическим деформированием электромеханическим способом, хромированием или электроискровым наращиванием. Если износ шейки вала превышает 0,2 мм на сторону, то применяют наплавку, металлизацию, осталивание и другие методы. Чаще применяется наплавка (ручная, автоматическая под слоем флюса, в среде защитного газа и вибродуговая). Твердость наплавленного металла должна быть выше твердости металла детали. Наплавку выполняют обычно по винтовой линии.

При ремонте валов недостаточной жесткости, отсутствии необходимого оборудования наплавку ведут вдоль оси вала в определенной последовательности, обеспечивающей минимальные его деформации (рис. 5.6). После наплавки вал подвергают термической обработке для снятия внутренних напряжений, при

необходимости правят и восстанавливаемые поверхности обрабатывают под номинальные размеры.

При значительном износе для восстановления шеек валов применяется также металлизация напылением с последующей механической обработкой. Толщина наращиваемого слоя определяется исходя из того, что припуск на предварительную обработку составляет 0,4—0,8 мм и под окончательную — 0,2—0,3 мм. Для металлизации применяют углеродистую проволоку (У7, У10) диаметром 1,5—1,8 мм. Напыление производят на модернизированном токарном станке или специальном оборудовании при окружной скорости вала 10—15 м/мин и подаче металлизатора 2—2,5 мм/об. За один проход наносится слой металла толщиной до 0,7—1 мм. Последующая механическая обработка нанесенного слоя металла является основным методом обеспечения точности размеров, шероховатости и взаимного расположения восстановленных поверхностей.

Выбор метода обработки, материала режущей части инструмента зависит от требуемых точности и шероховатости поверхностей, а также твердости обрабатываемого материала. В зависимости от толщины и твердости срезаемого слоя, вида операции (черновая, чистовая, отделочная) применяются методы лезвийной и абразивной обработки. Точение твердосплавными резцами эффективно при припуске на обработку более 0,25 мм на сторону и твердости срезаемого материала до 45 НРСэ. Режимы резания и геометрию режущей части назначают по нормативам, рекомендациям или подбирают опытным путем исходя из конкретных условий обработки. Ориентировочно скорость резания при черновом точении покрытий в 1,5—2 раза, а при чистовом на 20—40 % меньше по сравнению с обработкой нормализованной стали 45.

Обработка наплавленных покрытий и термически обработанных валов с более высокой твердостью производится лезвийными инструментами из сверхтвердых материалов на основе кубического нитрида бора и минералокерамики, стойкость которых в 20 и более раз выше по сравнению с твердосплавными инструментами. Применение инструментов из сверхтвердых материалов предъявляет повышенные требования к жесткости и виброустойчивости станков. Из этих материалов более высокими свойствами обладают киборит при черновой и гексанит-Р при чистовой обработке. Они успешно применяются для обработки покрытий твердостью до 68 НРСэ.

При достаточной жесткости и точности металлорежущих станков чистовое точение валов сверхтвердыми материалами обеспечивает шероховатость обработанной поверхности Ra 0,20 мкм, что позволяет заменить шлифование более производительным и менее энергоемким точением. В тех случаях, когда твердость покрытия не позволяет использовать лезвийные инструменты, а также обычно при окончательной обработке восстанавливаемых поверхностей применяют абразивные инструменты. Выбор абразивного инструмента зависит от свойств обрабатываемого материала и требований к качеству обработки. Так, для обработки покрытий на основе железа применяют круги из хромистого электрокорунда марок 33А и 34А, из карбида кремния зеленого марки 64С или смеси из зеленого и черного карбида

кремния. Последние типы кругов рекомендуется использовать также для шлифования оплавленных покрытий из никельборкремниевых сплавов.

Гальванические покрытия шлифуют абразивными кругами из электрокорунда нормального марки 14А и электрокорунда белого марок 22А, 24А, 25А, а покрытия типа ПГ-СР4 — алмазными кругами АСК, АСВ на металлической связке. Для исключения существенного снижения твердости обрабатываемого покрытия необходимо применять рациональные режимы шлифования и обильное охлаждение.

Финишные операции обработки посадочных поверхностей (тонкое шлифование, суперфиниширование, притирка, поверхностно-пластическое деформирование и др.), кроме получения необходимой точности формы, размеров и шероховатости восстановленных поверхностей, обеспечивают также удаление дефектного слоя, полученного на предыдущих операциях, и формирование необходимых свойств у поверхностного слоя, например, создание в нем напряжений сжатия. Если способы восстановления, предусматривающие нанесение слоя металла, реализовать технологически нельзя или экономически невыгодно, то применяют дополнительные ремонтные детали в виде втулок, которые напрессовывают на предварительно обработанные шейки вала и далее обрабатывают под номинальный или ремонтный размер. Если втулки воспринимают значительные осевые нагрузки, то после напрессовки их закрепляют на валу штифтами или сваркой. Толщина стенки втулки должна быть не менее 3 мм.

Экономичным методом восстановления валов с опорами скольжения является обработка шеек под ремонтные размеры или до устранения нецилиндричности и следов износа восстанавливаемой поверхности. Минимальный размер вала в этом случае регламентируется запасом прочности.

Восстановление шлицов и шпоночных пазов. Характерными дефектами шлицов являются износ, смятие и выкрашивание рабочих поверхностей боковых поверхностей. Они образуются под действием высокого удельного давления, возникающего в шлицевом соединении при повышенной рабочей нагрузке, вследствие погрешности его изготовления и сборки, увеличения зазора в соединении в процессе эксплуатации, динамического характера нагрузки. При ударной нагрузке возможно также образование прочных металлических связей между шлицами вала и втулки, разрыв которых приводит к разрушению этих поверхностей в виде вырывов. Допустимый износ по толщине зубьев (или ширине впадин) прямобоковых шлицов принимается от 0,2 до 0,4 толщины цементированного слоя. Для термически не обработанных или только улучшенных шлицевых валов износ шлицов допускается в пределах 3—5 % их номинальной ширины. Допустимый износ профиля закаленных или улучшенных эвольвентных шлицов зависит от их модуля и принимается равным 6 % его значения для редукторов и 10 % для других механизмов. Указанными техническими условиями регламентируется также допускаемый износ по центрирующим поверхностям шлицов.

Методы восстановления шлицов. Шлицы на валу могут быть восстановлены: наращиванием на изношенные боковые поверхности слоя металла; сплошной заваркой пазов между шлицами; осадкой шлицов; заменой шлицевой части вала. При

незначительном износе по ширине (0,1—0,2 мм) шлицы восстанавливают хромированием или электроискровым наращиванием боковых поверхностей с последующим их шлифованием в размер паза. При большем износе поверхности наплавляют с последующим фрезерованием шлицов в номинальный размер.

Для уменьшения деформации вала поочередно наплавляют шлицы, расположенные диаметрально противоположно. Такой метод применяется для восстановления крупных шлицов с шириной пазов между ними более 5 мм. Более узкие пазы обычно заваривают полностью также согласно схеме по рис. 5.7 с дополнительной наплавкой по наружному диаметру. Предварительно шлицевую часть вала нагревают до температуры 300—350 °С. После очистки от шлака и контроля наплавленный конец вала нагревают до 480—580 °С газовыми горелками и медленно охлаждают, обернув его, например, асбестовым полотном или поместив в термостат. Затем наплавленную поверхность протачивают по наружному диаметру и нарезают шлицы.

При небольшом износе боковых поверхностей шлицов их ширину восстанавливают осадкой (рис. 5.8), перед которой шлицевой конец вала отпускают. Для выполнения осадки на вал 3 устанавливают приспособление 2 с продольным пазом, ширина которого равна толщине шлица, которую необходимо получить. Осадка шлица на величину износа с учетом припуска на обработку производится с помощью инструмента 1, выполненного в виде бойка или вращающегося ролика. Нанося удары по бойку, или вдавливая ролик в среднюю часть шлица, увеличивают ширину шлица до прилегания его боковых поверхностей к пазу в приспособлении.

Последовательно переустанавливая приспособление, производят осадку всех шлицов. Углубления, образованные инструментом на наружной поверхности шлицов, центрируемых по внешнему диаметру, устраняют наплавкой. После термической обработки восстанавливаемую часть вала протачивают по наружному диаметру и шлифуют боковые поверхности шлицов в соответствии с техническими требованиями рабочего чертежа детали. Приспособление для осадки шлицов может быть изготовлено из сопрягаемой с ремонтируемым валом детали, в которой необходимо обработать продольный паз. За счет ширины этого паза формируют толщину шлицов с учетом припуска на обработку его боковых поверхностей. Для замены шлицевой части ее отрезают и к оставшейся части вала приваривают цилиндрический стержень, на котором после токарной обработки нарезают шлицы в соответствии с чертежом детали. В отдельных случаях приваривают стержень с уже нарезанными шлицами. Конструкция стыковочных элементов и кондуктора для сварки должны обеспечивать соосность сваренных частей вала.

Шпоночные пазы имеют аналогичные дефекты, устранение которых возможно за счет увеличения ширины с постановкой шпонки ремонтного размера или ступенчатой шпонки, изготовлением шпоночного паза на новом месте или наплавкой стенок изношенного паза с последующей обработкой в номинальный размер. Износ паза по ширине допускается до 6 % больше номинального размера при условии исправления паза в пределах допустимого износа, с подгонкой переходной шпонки и соблюдением характера сопряжения, указанного на чертеже.

При большей величине износа для восстановления шпоночного паза применяют следующие способы:

1. Фрезерование паза с большей стандартной шириной и изготовлением переходной шпонки с соблюдением характера посадки в шпоночном соединении, указанной на чертеже. Этот метод предпочтителен, когда в процессе ремонта не должно измениться относительное угловое положение деталей, связанных шпоночным соединением.

2. Если необходимое для устранения дефектов увеличение ширины паза не допускается, то фрезеруют новый паз, смещенный на  $90\text{—}120^\circ$  относительно поврежденного, а старый паз заваривают. Этот метод часто применяют, когда угловое смещение сопряженных деталей не регламентируется.

3. Восстановление паза наплавкой. На валах крупных размеров паз наплавляют только с одной стороны с последующей его механической обработкой. Обычно шпоночные пазы наплавляют электросваркой под слоем флюса. Резьбу на валу при незначительном смятии и наличии заусенцев исправляют калибровкой плашкой на токарном станке или опиливанием слесарными инструментами. Если обеспечивается достаточная прочность и позволяет конструкция вала, то изношенную резьбу срезают и вместо нее нарезают новую резьбу меньшего диаметра. Данный метод удобен и зачастую осуществим при восстановлении резьбы, расположенной на конце вала.

При невозможности осуществления этого метода участок с резьбой наплавляют и после токарной обработки на ней нарезают резьбу требуемого размера.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ**

1. Сущность и значение восстановления деталей.
2. Проектирование технологических процессов восстановления деталей.
3. Классификация способов восстановления деталей.
4. Особенности механической обработки при восстановлении деталей.
5. Сущность упрочнения поверхностей деталей пластическим деформированием.
6. Дуговые способы сварки и наплавки деталей.
7. Бездуговые способы наплавки деталей.
8. Особенности сварки деталей из чугуна и деталей из алюминия и его сплавов.
9. Технологии и область применения полимерных материалов в ремонтном производстве.
10. Газотермические способы восстановления деталей.
11. Основные направления и особенности технологии восстановления деталей гальваническими покрытиями.

## Литература

1. Агеев, Е. В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е. В. Агеев, С. А. Грашков. — Курск : Курская ГСХА, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-907205-85-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134822>
2. Капустин, В. П. Диагностика и техническое обслуживание машин, используемых в АПК : учебное пособие / В. П. Капустин, А. В. Брусенков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85962.html>
3. Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания : учебник (с электронными приложениями) / А.В. Александров, С.В. Алексахин, И.А. Долгов и др. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/02035-7>. - ISBN 978-5-369-01861-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1158093>
4. Чеботарёв, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под редакцией М. И. Чеботарёва. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0422-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98483.html>
5. Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28407.html>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
*для самостоятельной работы по курсу*  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И СРЕДСТВА  
РЕМОНТА МАШИН**  
*для обучающихся по направлению подготовки*  
**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудова-  
ние в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

Уровень профессионального образования:  
*подготовка кадров высшей квалификации*

Направленность (профиль):

*Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве*

Квалификация выпускника: *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения: *очная и заочная*

Рязань, 2021

УДК 631.3

Авторы: М.Ю. Костенко; Г.К. Рембалович

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Технологические процессы и средства ремонта машин» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Методические рекомендации по самостоятельному изучению разделов дисциплины .....	7
1.1 Тематика самостоятельной работы .....	7
1.2 Контрольные задания для самоподготовки .....	11
2. Контрольные задания для подготовки к тестированию .....	13
Рекомендуемая литература .....	18

## ВВЕДЕНИЕ

Реализуя стратегию инновационного развития России, отечественное аграрное производство обязано использовать передовые технологии и соответствующие кадровые ресурсы, способные не только обслуживать наукоёмкое высокоэффективное сельское хозяйство, но и быть готовыми к научно обоснованным решениям совершенствования существующих и внедрению новых машин и оборудования, технологических процессов, в том числе основанных на современных технологиях, применяемых в технологиях и средствах технического обслуживания в сельском хозяйстве..

Образовательная программа по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность (профиль) подготовки «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»), ориентирована на подготовку кадров высшей квалификации.

Целью дисциплины «Технологические процессы и средства ремонта машин» является освоение аспирантами фундаментальных основ и углубление знаний по повышению эффективности технологии ремонта машин в процессе эксплуатации, исследования и разработки технологий, технических средств и технологических материалов для ремонта машин.

В результате изучения дисциплины «Технологические процессы и средства ремонта машин» будущий выпускник готовится к решению следующих задач:

- исследования и разработки технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК;
- разработки технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин.

В соответствии с направленностью (профилем) программы область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

исследование и разработку требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского хозяйства;

исследование и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях сельского хозяйства;

обоснование параметров, режимов, методов испытаний и сертификаций сложных технических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения, переработки, утилизации отходов, технического сервиса и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского хозяйства;

исследование и разработку технологий, технических средств и технологических материалов для технического сервиса технологического оборудования, применения нанотехнологий в сельском хозяйстве;

преподавательскую деятельность в образовательных организациях высшего образования.

В соответствии с направленностью (профилем) программы объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

сложные системы, их подсистемы и элементы в отраслях сельского хозяйства:

производственные и технологические процессы; мобильные, энергетические, стационарные машины, устройства, аппараты, технические средства, орудия и их рабочие органы, оборудование для производства, хранения, переработки, технического сервиса, утилизации отходов;

педагогические методы и средства доведения актуальной информации до обучающихся с целью эффективного усвоения новых знаний, приобретения навыков, опыта и компетенций.

В соответствии с направленностью (профилем) программы виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области технологии в сельском хозяйстве;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

# **1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для своевременной и качественной самостоятельной подготовки по данному разделу необходимо путем работы с основной и дополнительной рекомендуемой литературой, список которой представлен в заключительной части методического пособия, изучить вопросы, представленные в подразделе 1 «Тематика самостоятельной работы». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки по разделу (представлены в подразделе 2).

## **1.1 Тематика самостоятельной работы**

### **РАЗДЕЛ 1. РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА МАШИН В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Развитие производственных процессов ремонта машин в научных исследованиях.

Последовательность операций разборки машин.

Особенность разборки при обезличенном и необезличенном ремонте машин.

Технологическое оборудование и инструмент для механизации разборочных работ.

Проблемы классификации способов восстановления посадок сопрягаемых деталей в научных исследованиях

### **РАЗДЕЛ 2. ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСАДОК СОПРЯГАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.**

Дефектация и сортировка деталей.

Понятие о дефектации.

Классификация дефектов деталей.

Способы определения технического состояния деталей.

Методы выявления скрытых дефектов.

Инструмент, приборы и оборудование для дефектации.

Сортировка деталей по группам годности.

Развитие технологических процессов восстановления изношенных деталей  
в научных исследованиях

### **РАЗДЕЛ 3. РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Комплектование деталей.

Назначение комплектования.

Научно обоснованные методы комплектования, обеспечивающие точность сборки, и их сущность.

Проектирование технологических процессов ремонта машин в научных исследованиях.

### **РАЗДЕЛ 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА МАШИН В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Последовательность и общие правила сборки соединений, агрегатов и машин.

Особенности сборки подвижных, неподвижных, резьбовых, шпоночных, шлицевых соединений.

Особенности сборки и регулировки зубчатых и других передач.

Назначение и сущность обкатки агрегатов, машин.

Применяемое в научных исследованиях оборудование, материалы и технологические режимы.

## **РАЗДЕЛ 5. РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Ремонт деталей и сборочных единиц сельскохозяйственной техники в научных исследованиях

Ремонт деталей и сборочных единиц сельскохозяйственной техники в научных исследованиях.

Сущность пайки и область её применения.

Способы пайки. Виды припоев и флюсов, требования к ним.

Технология пайки мягкими и твёрдыми припоями.

Номенклатура деталей машин, подвергаемых пайке.

## **РАЗДЕЛ 6. СТРУКТУРА РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ БАЗЫ (РОБ) И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РАЗВИТИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Структура ремонтно-обслуживающей базы (РОБ) и перспективы её развития в научных исследованиях

Механическая обработка деталей машин при их ремонте. Выбор технологических баз. Научные рекомендации по выбору инструментальных материалов для обработки деталей, восстановленных различными способами. Современные технологии финишной обработки и упрочнения восстанавливаемых деталей: поверхностное упрочнение; обкатывание; раскатывание восстанавливаемых поверхностей шариками, роликами; алмазное выглаживание. Применяемый инструмент, режимы обработки.

## **РАЗДЕЛ 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА РЕМОНТА МАШИН НА РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Особенности ремонта почвообрабатывающих машин, техники для внесения удобрений, посевных машин, техники для заготовки кормов и уборочной техники.

Характерные дефекты, технология ремонта и восстановления основных деталей.

Сборка, регулировка, обкатка и испытание после ремонта.

Организация производственного процесса ремонта машин на ремонтно-обслуживающих предприятиях в научных исследованиях

## **РАЗДЕЛ 8. ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ. РАСЧЁТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА РЕМОНТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Порядок проектирования предприятий.

Расчёт технологической части проекта ремонтного предприятия в научных исследованиях.

Технологический расчет (расчёт годового объёма работ; производственных площадей; освещения; вентиляции; отопления) в научных исследованиях.

## **РАЗДЕЛ 9. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА СОВРЕМЕННЫХ РЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Особенности управленческих решений на современных ремонтных предприятиях при проведении научных исследований

## **РАЗДЕЛ 10. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ИХ АНАЛИЗ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Основные технико-экономические показатели проектируемых ремонтно-обслуживающих предприятий и их анализ в научных исследованиях

Структура ремонтно-обслуживающей базы (РОБ) и перспективы её развития в научных исследованиях

### **1.2 Контрольные задания для самоподготовки**

Контрольные задания представлены в виде вопросов, на которые необходимо дать развернутый ответ в устном (или письменном) виде:

1. Развитие производственных процессов ремонта машин в научных исследованиях
2. Технологическое оборудование и инструмент для механизации разборочных работ.
3. Дефектация и сортировка деталей.
4. Инструмент, приборы и оборудование для дефектации.
5. Научно обоснованные методы комплектования, обеспечивающие точность сборки, и их сущность.
6. Последовательность и общие правила сборки соединений, агрегатов и машин.
7. Назначение и сущность обкатки агрегатов, машин.
8. Применяемое в научных исследованиях оборудование, материалы и технологические режимы.
9. Ремонт деталей и сборочных единиц сельскохозяйственной техники в научных исследованиях.
10. Технология пайки мягкими и твёрдыми припоями.
11. Механическая обработка деталей машин при их ремонте.

12. Научные рекомендации по выбору инструментальных материалов для обработки деталей, восстановленных различными способами.

13. Современные технологии финишной обработки и упрочнения восстанавливаемых деталей

14. Особенности ремонта почвообрабатывающих машин, техники для внесения удобрений, посевных машин, техники для заготовки кормов и уборочной техники.

15. Характерные дефекты, технология ремонта и восстановления основных деталей.

16. Технологический расчет (расчёт годового объёма работ; производственных площадей; освещения; вентиляции; отопления) в научных исследованиях

17. Особенности управленческих решений на современных ремонтных предприятиях при проведении научных исследованиях

18. Основные технико-экономические показатели проектируемых ремонтно-обслуживающих предприятий и их анализ в научных исследованиях

## **7. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Для повышения эффективности формирования необходимых компетенций у будущих выпускников в рамках изучения данной дисциплины необходимо выполнить следующие тестовые задания. Задания разбиты на группы, каждая из которых направлена на формирование соответствующей компетенции.

**Компетенция ПК -4 «Способность к исследованию и разработке технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК»**

**1. Для ручной аргоно-дуговой сварки неплавящимся электродом применяются специальные установки типа:**

1. УДГ-301.
2. Сварочные машины К-264.
3. Полуавтомат А-5479.

**2. Внутренние поверхности гильз цилиндров растачивают на:**

1. Алмазно-расточных станках типа 2А78.
2. Токарно-винторезных станках 16К20.
3. Вертикально-фрезерных станках.

**3. Какие станки применяются при шлифовании кулачков распределительного вала двигателей:**

1. Плоскошлифовальный станок.
2. Круглошлифовальный станок.

3. Копировально-шлифовальный станок.

**4. Шейки коленчатого вала двигателя шлифуют на:**

1. Круглошлифовальном станке модели 3А423.
2. Копировально-шлифовальный станок 3А 433.
3. Бесцентрово-шлифовальном станке 3М182А.

**5. Подефектная технология восстановления деталей используется в тех случаях, когда:**

1. Программа ремонта небольшая и технологический процесс восстановления деталей разрабатывается на каждый дефект в отдельных.
2. Программа ремонта большая и технологический процесс восстановления деталей разрабатывается на комплекс дефектов.

**6. Применяется ли пригонка как метод достижения заданной точности при сборке в условиях крупносерийного и массового производства:**

1. Да.
2. Нет.

**Компетенция ПК -5 «Способность к разработке технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин»**

**7. Основной технологической базой деталей класса валов ( $L \geq 120$ ) при изготовлении (восстановлении) являются:**

1. Наружная поверхность.
2. Наружная и торцевая поверхности.

3. Центровочные отверстия.
4. Любая поверхность.

**8. Основной технологической базой при изготовлении венцов зубчатых колес является внутреннее отверстие, точность которого должна быть в пределах:**

1. 9-го качества.
2. 10-го качества.
3. 11-го качества.
4. 12-го качества.

**9. При технически равнозначных методах получения формы заготовки и точности ее изготовления, наилучшей будет заготовка, имеющая коэффициент использования материала (КИМ):**

1. 0,86.
2. 0,76.
3. 0,66.
4. 0,56.

**10. Для изготовления партии (N=120 шт.) цилиндрических зубчатых колес  $m=1,5$ ;  $z=40$  из стали 40X заготовкой может быть:**

1. Отливка.
2. Обработка давлением (ковка).
3. Сортовой прокат.
4. Порошковая металлургия.

**11. Плазмотроны с открытой плазменной дугой преимущественно используются при:**

1. Резке металлов.

2. Напылении на поверхность детали тугоплавких материалов.
3. Сварке металлов.

**12. При восстановлении вала, изготовленного из стали 35 наплавкой под слоем флюса проволоки Нп-60, можно получить наиболее износостойкую поверхность, если использовать:**

1. Плавленный флюс АН-348А.
2. Керамический легированный флюс А1ПС-19.

**Компетенция ПК -7 «Готовность к проведению исследований технологических процессов и разработке вопросов организации технического сервиса на предприятиях АПК»**

**13. Поддержание автомобилей в работоспособном состоянии благодаря выполнению ТО и ремонтов дает значительный экономический эффект вследствие:**

1. Возможности использования их по назначению.
2. Снижения суммарных издержек, связанных с убытками от простоев и затратами на устранение последствий отказов.

**14. Основным источником экономической эффективности капитального ремонта автомобилей является:**

1. Использование остаточного ресурса их деталей.
2. Восстановление возможности использования автомобилей по назначению.

**15. Ремонт представляет собой комплекс операций:**

1. По восстановлению работоспособности автомобиля.

2. По восстановлению исправности или работоспособности автомобилей и восстановлению ресурсов автомобилей и их составных частей.

**16. Необходимость и целесообразность ремонта автомобилей обусловлены, прежде всего:**

1. Снижением долговечности, надежности и других свойств вследствие изнашивания деталей, а также коррозии и усталости материала, из которого они изготовлены.
2. Неравнопрочностью их деталей и агрегатов.

**17. Сущность регламентной стратегии технического обслуживания машин заключается в том, что:**

1. Обслуживание осуществляется только при возникновении отказа;
2. Обслуживание осуществляется только в запланированные моменты времени;
3. Устранение последствий отказов производится как «по потребности», так и в профилактическом порядке;
4. Обслуживание машин производится в период от одного отказа до другого.

**18. Планово-предупредительная система ТО и ремонтов машин включает в себя:**

1. Периодические ТО, ремонты и диагностирование машин;
2. Эксплуатационную обкатку, периодические ТО, периодические осмотры, ремонты и хранение машин;
3. Ежемесячное, первое, второе, третье технические обслуживания и ремонты;
4. Эксплуатационную обкатку, ремонты и хранение машин.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев, Е. В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е. В. Агеев, С. А. Грашков. — Курск : Курская ГСХА, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-907205-85-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134822>
2. Капустин, В. П. Диагностика и техническое обслуживание машин, используемых в АПК : учебное пособие / В. П. Капустин, А. В. Брусенков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85962.html>
3. Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания : учебник (с электронными приложениями) / А.В. Александров, С.В. Алексахин, И.А. Долгов и др. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/02035-7>. — ISBN 978-5-369-01861-3. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1158093>
4. Чеботарёв, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под редакцией М. И. Чеботарёва. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0422-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98483.html>
5. Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28407.html>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

*для практических занятий по курсу*

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО  
ПРОИЗВОДСТВА**

*для обучающихся по направлению подготовки*

*35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое  
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве*

*(подготовка кадров высшей квалификации)*

Уровень профессионального образования: *подготовка кадров высшей  
квалификации*

Направление подготовки: *35.06.04 Технологии, средства механизации и  
энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве*

Профиль подготовки: *«Технологии и средства технического обслуживания в  
сельском хозяйстве»*

Квалификация выпускника: *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения: *очная и заочная*

Рязань, 2021

УДК 631.3(62)

Методические указания по проведения практических занятий по дисциплине «Технологические процессы ремонтно-обслуживающего производства» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18.08.2014 г. №1018.

Составители: д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## **НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО, ТЕКУЩЕГО И ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Оперативное планирование производства заключается в разработке важнейших объемных календарных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Всякий процесс оперативного планирования предусматривает выполнение менеджерами таких этапов деятельности, как выбор стратегии развития предприятия, обоснование формы организации производства, определение логистической схемы движения материальных потоков, разработка основных календарно-плановых нормативов, оперативное планирование работы производственных подразделений, организационная подготовка производства, непосредственная организация оперативной работы, текущий контроль и регулирование хода производства.

В оперативном планировании производства в зависимости от разрабатываемых показателей применяются такие основные методы, как объемный, календарный, а также их разновидности: объемно-календарный и объемно-динамический.

Объемный метод предназначен для распределения годовых объемов производства и продажи продукции предприятия по отдельным подразделениям и более коротким временным интервалам — квартал, месяц, декада, неделя, день и час. С его помощью формируются месячные производственные программы основных цехов и планируются сроки выпуска продукции или выполнения заказа во всех выпускающих подразделениях предприятия.

Календарный метод применяется для планирования конкретных временных сроков запуска и выпуска продукции, нормативов длительности производственного цикла и опережений производства отдельных работ относительно выпуска головных изделий, предназначенных для реализации на соответствующем рынке продукции. Данный метод основывается на использовании прогрессивных норм времени для расчета производственных циклов изготовления отдельных деталей, планируемых комплектов продукции и выполнения сборочных процессов.

Объемно-календарный метод позволяет планировать одновременно сроки и объемы выполняемых на предприятии работ в целом на весь предусмотренный период времени — год, квартал, месяц и т.д. С его помощью рассчитываются продолжительность производственного цикла выпуска и поставки продукции на рынок, а также показатели загрузки технологического оборудования и сборочных станков в каждом подразделении предприятия.

Объемно-динамический метод предусматривает тесное взаимодействие таких планово-расчетных показателей, как сроки, объемы и

динамика производства продукции, товаров и услуг. В условиях рынка этот метод позволяет наиболее полно учитывать объемы спроса и производственные возможности предприятия и создает планово-организационные основы оптимального использования наличных ресурсов на каждом предприятии.

В соответствии с рассмотренными методами необходимо различать виды оперативного планирования производства: календарное, объемное и смешанное.

Таким образом, можно сказать, что основная задача оперативного планирования сводится в конечном итоге к обеспечению на предприятии слаженного и ритмического хода всех производственных процессов с целью наибольшего удовлетворения основных потребностей рынка, рационального использования имеющихся экономических ресурсов и максимизации получаемой прибыли.

### Сущность и этапы перспективного планирования

Основа стратегического управления предприятием - перспективное планирование. Рыночная экономика отличается от административно-командной не отменой планирования, а коренным изменением его роли, содержания, форм и методов.

При переходе к рыночной экономике прежде всего меняется субъект планирования. Принимать план может только собственник или уполномоченный им работающий по контракту и ответственный за результаты хозяйственной деятельности предприниматель. Это значит, что государство может планировать лишь то, что оплачено бюджетными инвестициями, федеральными, региональными и муниципальными программами и контрактами, либо выполняется бюджетными организациями. Для большинства предприятий в государственном плане содержатся лишь прогнозы и ориентиры, указывающие наиболее целесообразные и стимулируемые с помощью налоговых и иных льгот направления развития.

По содержанию перспективное планирование предприятия в новых условиях обычно включает долгосрочный прогноз на 5-15 лет (обоснованное вероятностное предположение об изменениях в структуре и запросах рынка, технике и технологии производства и их социально-экономических последствиях), план развития на 3-5 лет с разбивкой по годам и целевые программы решения важнейших проблем.

Предприятия прогнозируют спрос и цены на различных сегментах рынка, конкурентоспособность зон хозяйствования, объем реализации продукции, а на этой основе выдают структурным единицам ключевые ориентиры по обновлению продукции и технологии, базовую информацию о необходимом качестве и ассортименте продукции. Цель такого планирования – согласование различных направлений развития фирмы, структурные

изменения, расширение эффективных и свертывание нерентабельных производств.

На основе стратегического плана разрабатываются функциональные (по ресурсосбережению, компьютеризации управления и т.д.) и рыночно-продуктовые программы, назначаются их руководители, оцениваются затраты по каждой программе, общая потребность в ресурсах. Затем программы ранжируются по эффективности, исходя из возможностей компании отбираются наиболее выгодные из них. После этого распределяются инвестиции между программами и структурными единицами.

Изменения в процедуре (порядке) разработки плана связаны с переходом от одновариантного (исходя из контрольных цифр по поставкам продукции) к многовариантному планированию. При сопоставлении вариантов, отличающихся структурой производства (номенклатурой продукции, технологиями и источниками поставок), используются графики распределения ресурсов по видам продукции или стратегическим сегментам хозяйствования. Они позволяют выбрать вариант с наибольшей суммой прибыли при данном объеме расходов (при ограниченности оборотных активов).

В целом перспективное планирование на предприятии включает следующие этапы:

1. Прогноз развития фирмы на основе маркетинговых исследований и оценки ее конкурентоспособности.

2. Выявление основных проблем, сдерживающих улучшение рыночных позиций, обоснование вариантов их разрешения, оценка возможных последствий того или иного выбора.

3. Разработка долгосрочного плана, устанавливающего цели развития и соответствующие нормативные показатели.

4. Целевые программы по стратегическим зонам хозяйствования.

Методы разработки и управления целевыми программами на предприятии рассмотрены в специальных работах. Для руководства программой назначается один из ведущих специалистов.

В соответствующие разделы планов технического развития, материального обеспечения и других направлений деятельности включаются задания, позволяющие достичь соответствующих показателей по каждой программе.

В каждой из программ должны быть ясно сформулированы ее экономические и социальные цели, конечные результаты и поэтапные рубежи их достижения, количественные и качественные показатели по каждому этапу. При этом прогнозируются технические и технико-экономические параметры отдельных технологий и их укрупненных групп, перспективный объем реализации, их трудоемкость, фондоемкость, материалоемкость и капиталоемкость, срок окупаемости инвестиций.

## Зарубежный опыт оперативного и перспективного планирования

В 70-90-х гг. большинство ведущих фирм пошли по пути децентрализации управления и внутрихозяйственного планирования. Так, в США 97% фирм (в Японии – 86%) передали своим структурным единицам (отделениям, филиалам, научно-производственным комплексам) планирование производства, а 91-95% - сбыта продукции, 90% (в Японии – 83%) – маркетинг, 62% (75%) - управление прикладными исследованиями, 77% (53%) - закупками сырья и материалов. В США 82% - 84% фирм передали своим подразделениям управление персоналом и контроль за исполнением решений (в Японии на это пошли лишь 38-40% компаний). В ведении руководства корпораций осталось лишь планирование научно-технической (фундаментальные исследования разработка новых поколений техники и базовых технологий) и финансовой политики (инвестиции, кредиты, выпуск акций, покупка и продажа имущества и ценных бумаг в значительных размерах). Эти функции стратегического управления централизует в США 62-80%, а в Японии - 72-88% фирм.

Таким образом, объект прогнозирования и планирования, который до 90-х годов был практически единым снизу доверху, при переходе к рынку принципиально различается на макро-, микро- и первичном уровне. В первом случае прогнозируются структурные сдвиги и основные пропорции в экономике страны или крупного региона, во втором - научно-технический уровень производства и конкурентоспособность фирмы в целом, ее инвестиции и их окупаемость, прибыль и ее распределение, в третьем - процесс производства конкретных товаров от закупки сырья до сбыта готовых изделий и услуг. Существенно меняется и роль планирования в управлении предприятием. Выполнение плана - не самоцель, а средство эффективной организации работы фирмы. План может и должен корректироваться с учетом ситуации на рынке. Работа цехов и участков оценивается не по процентам выполнения или тем более перевыполнения планов, а по выполнению графиков поставок, качеству продукции (число дефектов на 100 изделий), использованию производственной мощности, уровню и динамике издержек производства и прибыли (по внутрифирменным расчетным ценам на детали, полуфабрикаты, услуги и т.д.).

Во многих зарубежных фирмах принята следующая структура перспективного (5-летнего) плана:

1. Цели развития фирмы (базовые, по отдельным группам товаров, по сегментам рынка).
2. Инвестиции и обновление производства (ассортимента продукции, технологии, оборудования, используемых материалов).
3. Улучшение использования ресурсов - снижение трудоемкости, материало- и энергоемкости, фондоемкости (капиталоемкости) товаров, издержек производства и обращения.

4. Совершенствование управления (организационная структура, кадро-вая и техническая база, стиль работы, социальное развитие и климат в коллективе).

5. Проблемы повышения конкурентоспособности предприятия и пути (целевые программы) их решения.

6. Распределение ресурсов между структурными единицами фирмы и стратегическими проектами (программами).

7. Перспективные ориентиры фирмы и задания ее структурным единицам по эффективности производства (производительность труда, себестоимость, фондоотдача, рентабельность продукции, активов, акционерного капитала).

Можно выделить некоторые характерные особенности планирования в зависимости от целей:

- в американских компаниях главное - это объединение стратегий всех подразделений и распределение ресурсов;

- в английских компаниях - ориентация на распределение ресурсов;

- в японских компаниях - ориентация на внедрение новшеств и повышение качества решений.

На зарубежных фирмах перспективное планирование ведется снизу вверх или сверху вниз. В первом случае руководство фирмы выдвигает стратегические идеи и разрабатывает общий прогноз развития, а небольшой плановый отдел устанавливает единую форму плановых документов, методику расчетов и экономических обоснований, а также координирует работу структурных единиц. Такой порядок распространен в крупных акционерных компаниях.

Во втором случае плановый отдел сообщает цехам и производствам исходную информацию для разработки планов и устанавливает задания по важнейшим показателям (объем реализации, лимит расходов, прибыль).

Производительность труда на предприятиях во многом зависит от эффективности организационной структуры, от сбалансированности различных сфер деятельности внутри предприятия. В западном деловом мире производительность труда рассматривается как отношение между продукцией, производственной системой и затратами на производство этой продукции. В систему вводятся затраты в форме труда (трудовые ресурсы), капитала (материальные и финансовые ресурсы, основные фонды), энергия, информация. Эти ресурсы преобразуются в продукцию.

Планирование производительности труда связано с вопросами управления качеством продукции, процессом оценки экономичности (т.е. измерением трудозатрат и разработкой смет), бухгалтерским учетом и финансовым контролем и кадровой службой (ведущей вопросами качества трудовой жизни).

Для того, чтобы деятельность организации была высокопроизводительной, руководитель должен иметь возможность

координировать усилия многих людей и сообща реализовывать потенциальные возможности работников. Это достижимо только в случае справедливого к ним отношения. Одной из составных частей такого отношения является справедливое денежное вознаграждение, важнейшим и решающим элементом которого является заработная плата.

Помимо зарплаты планируются дополнительные льготы, и эти доплаты составляют значительную часть пакета вознаграждений, выплачиваемых организацией. Воспринимаемая ценность дополнительных льгот зависит от таких факторов, как возраст, семейное положение, состав семьи и т.д. Некоторые зарубежные фирмы разработали систему, которую иногда называют “системой вознаграждения по принципу кафетерия”, когда работнику разрешается самому выбрать в установленных пределах тот пакет льгот, который наиболее его устраивает. При явных достоинствах эта система имеет следующие недостатки: общая стоимость предоставляемых льгот при этом повышается, так как влечет за собой дополнительные накладные расходы, а также потому, что некоторые льготы, например страхование персонала, обходятся дешевле, если их приобретают в больших объемах. Также необходима работа по просвещению работников в вопросах выбора и потенциального значения этих льгот. Но, несомненно, большинство работников приветствуют гибкие программы предоставления льгот.

Универсальным регулятором, с помощью которого возможно объективно измерять, а, следовательно, возмещать общественно необходимые затраты труда, является тарифная система. Она призвана обеспечить оптимальное сочетание государственных социальных гарантий с широкими правами предприятий в вопросах оплаты труда. В рыночных экономиках действуют жесткие системы тарифов. В одних странах, как, например, Германия, разряды и оклады устанавливаются отраслевым тарифным соглашением, в других, например, США и Япония - на уровне предприятий. Тарифная система не может не существовать - ведь она является большим стимулом к производительному труду. Если нет оплаты за высокую квалификацию, пропадает стремление ее повышать. Однако уровень тарифов и система их утверждения должны ориентироваться на изменения в экономике.

Управление имуществом включает контроль за стоимостью имущества, активами и распределением прибыли, определение стратегии маркетинга и обновления производства. При этом функция стратегического управления выполняется в штаб-квартире корпорации, а оперативного управления - остается на заводе, передается в низовые ячейки, в цеха, комплексные бригады и другие подразделения. В этом нет различия между американскими и японскими фирмами. Низовые ячейки стали сами заказывать материалы, производить и отгружать продукцию. В результате в США, например, корпорации сократили 25% управленческого персонала.

Усиливается роль финансовых подразделений в выработке стратегических целей. В условиях компьютеризации финансовая служба

объединяется с бухгалтерией. При отсутствии электронно-вычислительной техники существенно возросшие объемы работ бухгалтерии начинают тормозить всю работу фирмы. В развитых странах 92 % фирм отказались от ручной выписки документации, расчетов и т.п. По существу, внедряется полная компьютеризация этих процессов. Осуществляется также разделение задач перспективной (на 5 лет и более) и текущей (на 1-3 года) максимизации прибыли.

Благодаря иной стратегической ориентации корпорации Японии существенно потеснили США на мировом рынке. В 80-х гг. они имели превосходство по таким показателям, как фондовооруженность труда (в 2-5 раза), средний возраст металлообрабатывающего оборудования (9,5 лет по сравнению с 17.5), доля затрат на обновление производства (исследования и разработки, маркетинг, дизайн и реклама, развитие рынка после начала продаж), удельный вес новых товаров, затрат на предотвращение брака и т.д. В то же время в корпорациях США выше скорость оборота средств, текущая рентабельность совокупных активов, доля собственного и привлеченного капитала по сравнению с кредитами.

Планирование относится к числу наиболее интенсивно исследуемых проблемных областей в теории экономики производства. Оно занимает важнейшее место и в практической деятельности предприятия. Вместе с тем тщательный анализ внутрифирменного планирования свидетельствует о наличии в этой области ряда недостатков, наиболее важные из которых заключаются в следующем.

Во-первых, в рамках стратегического планирования постановка целей на многих предприятиях излишне формализована. Процесс оказывается недостаточно прозрачным в отношении базовых идей и интуитивно выдвигаемых целевых установок. Попытки разработок оригинальной стратегии с помощью бюрократических структур, как правило, не дают желаемого результата.

Во-вторых, отсутствует необходимая связь между стратегическим и оперативным планированием. Одна из главных причин этого состоит в недостаточной коммуникации стратегических целей в направлении оперативной сферы деятельности. В результате эти цели оказываются не охваченными оперативным планированием, что затрудняет их реализацию в дальнейшем.

В-третьих, в рамках оперативного планирования постановка целей в собственном смысле слова фактически не производится. Оперативные цели базируются, как правило, на показателях предшествующего периода. И, наоборот, слишком много внимания уделяется бюджетным вопросам, польза от решения которых весьма сомнительна из-за отсутствия достаточно четких целеустановок.

Опыт многих преуспевающих компаний промышленных стран показывает, что в условиях рынка с его жестокой конкуренцией планирование хозяйственно-производственной деятельности является важ-

нейшим условием их выживаемости, экономического роста и процветания. Именно оно позволяет оптимально увязать имеющиеся возможности предприятия по выпуску продукции со сложившимися на рынке спросом и предложением.

Оперативное планирование производства, как свидетельствует передовой опыт, играет главную роль в обеспечении своевременного выпуска и поставки продукции потребителям на основе рационального использования ограниченных экономических ресурсов в текущем периоде времени. Оперативное планирование производства продукции в рыночных условиях является ведущей задачей комплексного планирования социально-экономического развития предприятия.

При внедрении того или иного метода оперативного планирования необходимо принимать во внимание характер выпускаемой продукции, тип производства, особенности технологии, парка оборудования, производственную структуру. Особое внимание при применении методов следует уделять человеческому фактору, так как от него в конечном итоге зависит жизнеспособность и эффективность системы.

Дальнейшее развитие оперативного планирования на отечественных предприятиях будет способствовать решению следующих организационно-экономических задач:

- достижение согласованной работы всех звеньев производства на основе единой рыночной цели, предусматривающей равномерный выпуск и сбыт товаров;
- совершенствование всей системы внутрифирменного планирования за счет повышения надежности календарно-плановых расчетов и снижения трудоемкости;
- повышение гибкости и оперативности внутрихозяйственного планирования на основе более полного учета требований потребителей и последующей корректировки годовых планов;
- обеспечение непрерывности в процессе производственного планирования и достижение более тесного взаимодействия стратегических, тактических и оперативных планов;
- создание на каждом предприятии системы оперативного планирования производства, соответствующей современным требованиям рынка и уровню развития конкретного предприятия. Совершенствование оперативно-производственного планирования на отечественных предприятиях будет способствовать подъему производства и росту эффективности в условиях действующих рыночных отношений.

Совершенствование системы внутрифирменного планирования в современных условиях требует широкого применения экономико-математических методов, электронно-вычислительной техники, средств организационной техники и связи. Использование их позволит ускорить сбор, обработку и анализ информации и найти оптимальные решения задач, связанных с планированием производства.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чем суть современных тенденций совершенствования планирования ремонтным производством?
2. Поясните различные подходы к планированию ремонтных предприятий.
3. Перечислите основные современные тенденции развития отечественного планирования ремонтного производства.
4. Назовите и охарактеризуйте основные методы планирования.
5. Обоснуйте необходимость реорганизации организационно-производственных структур ремонтного производства под современные экономические условия.

## НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА (НОТ) НА РЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

### Основные задачи и принципы научной организации труда

Основы теории научной организации труда (НОТ) или, точнее, научного управления были заложены в начале XX в. в работах Фредерика Тейлора (США), а впоследствии развиты многими учеными. Теория научного управления помогает определить оптимальные и универсальные для всех предприятий методы управления и организации труда, позволяющие значительно повысить его производительность. Разработаны эти методы на основе использования достижений науки (математика, физика, психология, эргономика, техническая эстетика и др.), проведения экспериментов. По мере распространения идей научного управления на многих предприятиях появились представители новой профессии – инженеры, занимающиеся изучением и оптимизацией рабочих методов .

Организация труда – это форма, в которой реализуются экономические результаты трудовой деятельности. Поэтому организация труда рассматривается как составная часть экономики труда.

Организация труда на предприятии – это система производственных взаимосвязей работников со средствами производства и друг с другом, образующая определенный порядок осуществления трудового процесса. Существенным свойством организации труда является порядок трудового процесса в отличие от беспорядка как признака отсутствия организации труда. Порядок осуществления трудового процесса предполагает, во-первых, установление цели деятельности; во-вторых, руководствуясь технологией производства, установление перечня производственных операций и их последовательности; в-третьих, разделение всех видов работ между работниками и установление между ними системы взаимодействия, т. е. определенной кооперации труда; в-четвертых, приспособление рабочих мест для удобства работы; в-пятых, организацию обслуживания рабочих мест всякого рода вспомогательными работами; в-шестых, разработку рациональных приемов и методов труда; в-седьмых, установление норм труда и системы его оплаты. Для обеспечения соответствующей организации труда необходимы также создание на предприятии безопасных и здоровых условий труда, планирование и учет труда, воспитание дисциплины труда, подбор и подготовка кадров.

Изменения техники и технологии производства требуют соответствующего изменения или совершенствования организации труда. Если производство чутко реагирует на все новое, что появляется в области организации труда, и систематически внедряет его в свою практику, то мы вправе говорить *онаучной* организации труда. Научный подход к организации труда позволяет наилучшим образом соединить в процессе производства технику и людей, обеспечивает наиболее эффективное использование

материальных и финансовых ресурсов, снижение трудоемкости и рост производительности труда. Он направлен на сохранение здоровья работников, обогащение содержания их труда.

Важным признаком НОТ является ее направленность на решение взаимосвязанных групп задач:

- экономических (экономия ресурсов, повышение качества продукции, рост результативности производства);
- психофизиологических (оздоровление производственной среды, гармонизация психофизиологических нагрузок на человека, снижение тяжести и нервно-психической напряженности труда);
- социальных (повышение разнообразия труда, его содержательности, престижности, обеспечение полноценной оплаты труда).

Анализ воздействия НОТ на производство позволяет выделить следующие ее функции .

*Ресурсосберегающая функция*, в том числе трудосберегающая, направлена на экономию рабочего времени, эффективное использование сырья, материалов, энергии, т. е. ресурсов. Кроме того, экономия труда включает в себя не только экономию средств производства, но и устранение всякого бесполезного труда. Это достигается рациональным разделением и кооперацией труда, применением рациональных приемов и методов труда, четкой организацией рабочих мест и хорошо отлаженной системой их обслуживания. Экономии ресурсов служит и направленность НОТ на повышение качества продукции: лучшее качество равносильно большему количеству. Ресурсосбережение – один из главных рычагов интенсификации производства. В современных условиях прирост потребности в топливе, энергии, металле и других материалах должен быть на 75–80 % удовлетворен за счет их экономии. На это необходимо нацелить не только технологию, но и организацию труда. Следовательно, одним из критериев научности организации труда становится ее способность обеспечивать всестороннюю экономию затрат живого и прошлого труда.

*Оптимизирующая функция* проявляется в обеспечении полного соответствия уровня организации труда прогрессивному уровню технического вооружения производства, в достижении научной обоснованности норм труда и интенсивности труда, в обеспечении соответствия уровня оплаты труда его конечным результатам. Оптимизация в современных условиях – центральное направление в поиске путей решения различных задач в области организации труда.

*Функция формирования эффективного работника.* Это осуществление на научной основе профессиональной ориентации и профессионального отбора работников, их обучения, систематического повышения квалификации. Требования к качеству подбора работников и к их профессиональному мастерству в условиях перехода к рыночным отношениям существенно возрастают. Увеличение сложности используемой техники ведет к росту ответственности исполнителей за своевременные и

правильные решения и действия. Научный подход к формированию кадров и к их подготовке – таково веление времени, и это становится важной функцией НОТ.

*Трудоущадящая функция* проявляется в создании благоприятных, безопасных и здоровых условий труда, в установлении рационального режима труда и отдыха, в использовании режима гибкого рабочего времени, в облегчении тяжелого труда до физиологически нормальной величины.

Забота общества об охране и укреплении здоровья людей – дело первостепенной важности. Проблемы здоровья людей в значительной мере определяются производственными условиями. Одна из функций НОТ в том и состоит, чтобы способствовать сохранению здоровья трудящихся на производстве.

*Функция возвышения труда.* Это чрезвычайно важная функция организации общественного труда в цивилизованном государстве. Нельзя говорить оНОТ, сколь бы экономичен ни был труд, если при этом забывают о самом человеке с его социальными запросами и стремлением к высокосодержательному, престижному труду. Возвышает труд создание на производстве условий для гармоничного развития человека, повышение содержательности и привлекательности труда, искоренение рутинных и примитивных трудовых процессов, обеспечение разнообразия труда и его гуманизации.

*Воспитательная и активизирующая функции* направлены на выработку дисциплины труда, развитие трудовой активности и творческой инициативы. Высокий уровень организации труда способствует формированию этих качеств работника, а чем выше качества исполнителей, тем выше и уровень организации труда.

Понимание функций НОТ позволяет обеспечить всесторонний, комплексный подход к решению проблем организации труда на предприятии, более четко представить механизм воздействия НОТ на работника и само производство. Функции НОТ – это ее свойства и признаки. Для научной организации труда должно быть характерным единство указанных функций.

Процесс производства – это единство трех его основных компонентов – орудий труда, предметов труда и самого труда, значит, и организация производства есть единство подсистем организации орудий труда и предметов труда, т. е. организации средств производства, а также организации труда. Средства производства функционируют в рамках определения технологических процессов, поэтому подсистему организации средств производства более полно будет представлять подсистема организации технологических процессов. Вместе с подсистемой организации труда они образуют систему организации производства в ее атрибутивном значении.

Но производство динамично, требует постоянного поддержания пропорциональности и равновесия, оперативного реагирования на внешние и внутренние возмущения, т. е. управления. Организация управления

подразумевает наличие определенной структуры органов управления и выполнение присущих им функций по планированию процессов, их организации (установление, формирование, совершенствование порядка функционирования), регулированию, координации, анализу, контролю и др. В законченном виде организация производства как динамичная система может быть представлена в виде совокупности трех подсистем: организации технологических процессов, организации труда и организации управления

### **Подбор, подготовка, переподготовка и повышение квалификации работников**

Работа с кадрами относится к организации труда, потому что без обеспечения определенного уровня умелости работника, без его профессионализма нельзя рассчитывать на сколько-нибудь эффективную деятельность на производстве.

Подготовке кадров должен предшествовать профессиональный отбор кандидатов на то или иное рабочее место. Задача профессионального отбора – определение пригодности человека к выполнению конкретной работы и подбор наиболее эффективных исполнителей и руководителей если не для всех, то для большинства рабочих мест и должностей.

Профессиональная пригодность устанавливается путем проверки состояния здоровья, измерения определенных психофизиологических параметров человека, необходимых для избранной им профессии, использования тестового и других методов контроля. При профессиональном отборе необходимо обращать особое внимание на наличие или отсутствие тех свойств личности, которые не поддаются изменению, тренировке, формированию и которые определяются генотипом человека в отличие от фенотипа – совокупности свойств человека, которые можно формировать или изменять. Перечень необходимых для конкретной профессии личных качеств исполнителя отражается в профессиограммах – документах, в которых формулируются требования к предполагаемым исполнителям или работникам вообще. Подготовка рабочих для современного производства осуществляется через систему профессионально-технического образования и через обучение на производстве.

Профессиональное обучение на производстве охватывает подготовку новых рабочих, переподготовку и обучение вторым профессиям, повышение их квалификации. Переподготовка преследует цель обучения рабочих новым профессиям в соответствии с требованиями научно-технического прогресса. Обучение вторым профессиям направлено на расширение производственного профиля рабочих, на возможность совмещения профессий в целях повышения производительности труда, его содержательности и привлекательности.

Современное производство требует постоянного роста профессионального мастерства рабочих, совершенствования их знаний,

навыков, умений. Этому способствует система повышения квалификации рабочих, которая осуществляется путем обучения на производственно-технических курсах, курсах целевого назначения (или овладения новой техникой и технологией). В РОП повышение квалификации включает в себя следующие виды обучения: на предприятиях (инструктажи, техническая учёба, ротация, наставничество, индивидуальные формы обучения, дистанционное обучение) вне предприятия (стажировка, курсы повышения квалификации с отрывом от производства).

Эффективная организация труда не может быть достигнута без строгого соблюдения установленных правил и порядка на производстве, т. е. **без дисциплины труда.**

На практике различают дисциплину трудовую, производственную, технологическую, плановую, финансовую, договорную и др. Такое разнообразие определяется тем, что различные правила, нормы, требования устанавливаются разными органами и ведомствами, которые трактуют соблюдение установленных ими правил как соответствующую дисциплину. Так, соблюдение работниками правил внутреннего трудового распорядка (своевременное начало и окончание рабочего дня, перерыва на обед и отдых), норм внутрипроизводственного поведения относится к трудовой дисциплине. Точное исполнение всех требований технологии по каждому производственному процессу составляет дисциплину технологическую. Своевременная и точная реализация производственных заданий, выполнение должностных инструкции, бережное отношение к оборудованию, инструменту, оснастке, сырью и материалам, соблюдение правил охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности составляют производственную дисциплину. Понятие дисциплины труда объединяет перечисленные разновидности дисциплин и проявляется в сознательном выполнении работниками своих служебных обязанностей.

Организация труда на предприятии подкрепляется *трудовой активностью и творческой инициативой* персонала.

### **Требования, предъявляемые к организации, оснащению и планированию рабочих мест**

Необходимая часть организации труда – *организация рабочих мест*. Рабочее место – это первичное звено производства, зона трудовой деятельности рабочего или группы рабочих (если рабочее место коллективное), оснащенная необходимыми средствами для выполнения производственного задания. Под организацией рабочего места понимается система его оснащения и планировки, подчиненная целям производства. Эти решения, в свою очередь, зависят от характера и специализации рабочего места, от его вида и роли в производственном процессе.

В зависимости от специфики производства рабочие места могут быть специализированными и универсальными, индивидуальными и коллективными, стационарными и подвижными, постоянными и временными, а также рабочими местами ручной работы, механизированными, автоматизированными, аппаратными, рабочими местами служащих и др.

Оснащение рабочего места складывается из совокупности средств, необходимых для осуществления производственного процесса. К ним относятся: основное технологическое и вспомогательное оборудование; технологическая оснастка – рабочий и мерительный инструмент, приспособления, запасные части; организационная оснастка – средства связи и сигнализации, рабочая мебель, тара; рабочая документация; средства коммуникации для подачи на рабочее место сырья, материалов, энергии; хозяйственный инвентарь для поддержания чистоты и порядка и др.

Процесс технической эксплуатации техники обеспечивается следующими техническими и технологическими средствами: специальным транспортом; измерительными приборами и измерительным оборудованием; инструментами, агрегатами и приспособлениями, а также средствами мобильной связи; спецодеждой, средствами индивидуальной защиты, расходными материалами и инвентарем; технической документацией.

Бригады, обслуживающие технику, оснащаются транспортными средствами для доставки членов бригад, приборами, механизмами и приспособлениями в местах производства работ, наиболее сложными и дорогостоящими микропроцессорными измерительными приборами, средствами мобильной связи, а также соответствующими расходными материалами. Центры технического обслуживания и линейно-производственные участки оснащаются станочным и другим оборудованием для организации мастерской участка, гаражом и ангаром для размещения транспортных средств, а также средствами вычислительной техники для использования современных информационных технологий в процессе технической эксплуатации техники.

При наличии автомобильных дорог в пределах обслуживаемого участка для этих целей используется автомашина повышенной проходимости с крытым кузовом, приспособленная для перевозки людей. При отсутствии автомобильных дорог используется приспособленная для тех же целей специальная техника.

Для выполнения трудоемких работ, приварки соединителей применяется специализированная техника с крановой установкой. Набор (рис. 1) предназначен для обеспечения электромеханика СЦБ необходимыми инструментами и инвентарем для проведения ТО и ремонта. Набор размещается в специализированном рюкзаке, представляющим собой модульную систему и состоящим из инструментального и дополнительного отделений. Набор включает в себя до 50 наименований профессионального инструмента и принадлежностей.



Рис. 1. Носимый набор инструментов механика

Автоматизированное рабочее место (АРМ) создаётся с целью повышения производительности и улучшения условий труда работников диспетчеров различных служб, операторов, технологов. Необходимость в АРМ возникает в тех случаях, когда работнику приходится выполнять монотонные рутинные операции. В работе оперативно-диспетчерского персонала АРМ обеспечивает эффективный контроль над работой техники, графиком машин. Автоматизация подготовки некоторых отчетных документов позволяет увеличить производительность труда диспетчера и повысить оперативность и качество подготавливаемых данных и отчетов.

Полное и комплектное оснащение рабочего места позволяет наилучшим образом организовать процесс труда. Для этого необходима рациональная планировка средств оснащения – размещение их на рабочем месте так, чтобы обеспечивалось удобство их обслуживания, свободный доступ к механизмам и их отдельным узлам, требующим регулирования и контроля, экономия движений и перемещений работника, удобная рабочая поза, хороший обзор рабочей зоны, безопасность труда, экономия производственной площади, наличие проходов, подъездов и проездов для транспортных средств, взаимосвязь со смежными рабочими местами и с местом бригадира, мастера, другого руководителя.

Проводимые аттестации рабочих мест позволяют выявлять отступления от нормативных требований к ним и совершенствовать организацию рабочих мест в соответствии с требованиями научной организации труда. По результатам аттестации малоэффективные рабочие места могут упраздниться, при этом появляется возможность более рационального использования производственных площадей, установки современного высокопроизводительного оборудования и интенсификации производственного процесса.

Уровень организации труда на рабочем месте зависит также от совершенства системы его обслуживания. Организация обслуживания рабочих мест предполагает своевременное обеспечение рабочих мест всем необходимым, включая ТО – наладку, смазку, регулировку; ремонтное и межремонтное обслуживание; обеспечение сырьем, материалами,

полуфабрикатами, комплектующими изделиями, инструментом; подачу необходимых видов энергии – тепла, электроэнергии, сжатого воздуха; межоперационный и финишный контроль качества продукции; хозяйственное обслуживание – уборку, чистку оборудования; транспортное обслуживание и т. д.

Чтобы организовать обслуживание рабочих мест, необходимо решить следующие вопросы:

- определить, в каких видах обслуживания нуждается каждое рабочее место;

- по каждому виду обслуживания установить его норму, т. е. обосновать объем обслуживания в смену, месяц, год;

- установить регламент обслуживания, т. е. график, периодичность и последовательность;

- закрепить выполнение обязанностей по обслуживанию за строго определенными исполнителями.

Эффективность обслуживания рабочих мест может быть достигнута лишь при соблюдении принципа предупредительности обслуживания, предусматривающего выполнение соответствующих работ до того, как процесс производства прервется в силу несвоевременного их выполнения; принципа оперативности обслуживания – быстроты реагирования на возможные сбои производства; принципа комплексности, выражающегося в обеспечении разностороннего обслуживания по всем его видам; принципа плановости, заключающегося в проведении расчетов потребности в видах, сроках и объемах обслуживания каждого рабочего места.

Прогресс в системах обслуживания рабочих мест состоит в переходе от дежурного обслуживания, т. е. обслуживания по вызову с места остановки производства, к стандартному обслуживанию, основанному на расчетах норм обслуживания и реализации плано-предупредительного проведения обслуживающих работ.

Достижение эффективных решений по организации рабочих мест и систем их обслуживания облегчается использованием разработанных типовых проектов организации труда для массовых профессий рабочих и служащих. Типовой проект организации труда – это, как правило, средоточие передового опыта организации труда, в котором находят отражение все принципиальные вопросы организации труда, в том числе вопросы оснащения и планировки рабочих мест, организации их обслуживания.

## **Совершенствование условий труда**

Условия труда – это совокупность факторов внешней среды, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье человека в процессе труда. Все факторы по своему происхождению могут быть разделены на две группы. Первая группа включает в себя факторы, не зависящие от особенностей производства. Они обусловлены географическим районом и

климатической зоной размещения предприятия, а также зависят от социально-экономического строя общества и определяют положение трудящегося в обществе в целом. Такие факторы выражаются в трудовом законодательстве, в совокупности социальных благ и гарантий.

Вторая группа включает в себя факторы, зависящие от особенностей производства и его коллектива. Эти факторы формируются, с одной стороны, под воздействием особенностей техники, технологии, экономики и организации производства (производственно-технические), а с другой – под воздействием особенностей трудового коллектива (социально-психологические).

Группа производственно-технических факторов наиболее обширна. В нее входят:

- технико-технологические факторы – особенности техники и технологии, уровень механизации и автоматизации труда, степень оснащённости рабочих мест, режим труда и отдыха. Под воздействием этих факторов формируются физическая тяжесть труда, характеризуемая объемом физической работы и статической нагрузкой за смену, и нервно-психическая напряженность, определяемая объемом перерабатываемой информации, интенсивностью внимания, напряженностью анализаторно-мыслительной деятельности, степенью монотонности труда, темпом работы;

- санитарно-гигиенические факторы – температура, влажность, скорость движения воздуха в рабочем помещении; уровни шума, вибрации, запыленности, загазованности, излучений; освещенность, контакт частей тела работника с водой, машинным маслом, токсичными веществами, общее состояние производственных помещений;

- факторы безопасности, гарантирующие защиту работника от механических повреждений, поражений током, от химического и радиационного загрязнения;

- инженерно-психологические факторы – комфортность на рабочих местах, совершенство конструкции и планировки техники, органов управления и средств контроля за ходом технологического процесса, удобство обслуживания машин и механизмов;

- эстетические факторы – архитектурно-планировочные решения интерьера и экстерьера, эстетически выразительная форма и цвет средств труда, спецодежды, соответствующее оформление зон отдыха и пр.;

- хозяйственно-бытовые факторы – организация внутрисменного питания работников; наличие и состояние бытовок, умывальников, душевых, туалетов; организация стирки, химчистки и ремонта спецодежды, уборки помещений и территории и т. д.

Социально-психологические факторы – социально-демографическая структура коллектива, совокупность интересов, ценностных ориентаций работников, стиль руководства в подразделениях и на предприятии в целом, масштаб и характер деятельности общественных организаций. Эти факторы формируют морально-психологический климат в коллективе.

Согласно Положению гигиеническую оценку рекомендуется проводить в соответствии с Гигиеническими требованиями оценки условий труда на основе сопоставления результатов измерений всех опасных и вредных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса с установленными для них гигиеническими нормативами. На базе таких сопоставлений определяется класс условий труда. В целом условия труда оцениваются по четырем классам.

**1-й класс** – такие условия труда, при которых сохраняется не только здоровье работающих, но и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.

**2-й класс** – условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают уровней, установленных гигиеническими нормативами для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не должны оказывать неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающих и их потомство. Допустимые условия труда относятся к безопасным.

**3-й класс** – условия труда, характеризующиеся наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное действие на организм работающего и (или) его потомство. Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работающих подразделяются на 4 степени вредности: 1-ю степень, 2-ю степень, 3-ю степень, 4-ю степень.

**3.1.** Условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном, чем к началу следующей смены, прерывании контакта с вредными факторами, и увеличивают риск повреждения здоровья.

**3.2.** Уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению производственно-обусловленной заболеваемости (что проявляется повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности), появлению начальных признаков или легких (без потери профессиональной трудоспособности) форм профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет).

**3.3.** Условия труда, характеризующиеся такими уровнями вредных факторов, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (производственно-обусловленной) патологии, включая

повышенные уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

**3.4.** Условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

**4-й класс** – условия труда, характеризующиеся такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных поражений, в том числе и тяжелых форм.

### **Физиологический процесс утомления**

Производительность труда каждого сотрудника зависит не только от правильно организованного трудового процесса и от внутренних отношений в коллективе, но и от того, как организован офис в целом и рабочее место данного сотрудника. Соблюдая требования эргономики и уделяя должное внимание комфорту рабочих мест, легко сделать рабочее место приятным для каждого работника превратить все своего рода второй дом, куда человек будет приходить не только за зарплатой, но и в предвкушении новой интересной работы. А положительный настрой – это новые идеи, энтузиазм, запас сил и энергии. Это и есть самая прочная основа успеха компании. Для создания деловой обстановки и повышения работоспособности диспетчеров, работающих в помещениях, необходимы определенные условия, которые напрямую связаны не только с рациональной расстановкой мебели и оборудования, но и с отделкой стен, их цветовой гаммой. Части модуля могут быть отделаны панелями различных цветов и текстур. Согласно советам и рекомендациям психологов и дизайнеров, желательно отдать часть офиса или использовать отдельное помещение под зону отдыха, где можно разместить мягкую мебель, журнальный столик, комнатные растения.

Разработка оптимальных режимов труда и отдыха, адекватная организация производственного процесса и условий его протекания, нормирование труда, профилактика и лечение профессиональных заболеваний, оптимизация процесса производственного обучения – все это относится к важнейшим практическим проблемам, разрешить которые невозможно без привлечения данных о специфике и особенностях различных функциональных состояний работника. К исследуемым видам функциональных состояний относятся утомление, монотония, напряженность и различные формы стресса. Наибольшее внимание отводится изучению работоспособности и утомления человека.

Утомление – это напряжение, связанное с временным снижением работоспособности, вызванное длительной работой. Утомление усиливает психическую напряженность, которая выступает одним из самых распространенных факторов, оказывающих существенное влияние на

эффективность и безопасность деятельности, и представляет собой сложный, разнородный комплекс явлений. Субъективное переживание человеком утомления называется усталостью. Физиологическая сущность усталости заключается в сигнализации организма о необходимости прекратить или снизить интенсивность работы, для того чтобы избежать расстройства функций нервных клеток. Не всегда чувство усталости соответствует степени утомления. Человек в состоянии утомления может и не чувствовать усталости под влиянием эмоционального возбуждения, опасности, интереса к выполняемой работе, чувства долга, ответственности за порученное дело. В результате более быстрого утомления нервных клеток головного мозга нарушения, прежде всего, возникают в протекании психических процессов, а именно: восприятия, внимания, памяти и мышления. Кроме того, снижается острота зрения, сужается поле зрения, ухудшается глубинное зрение, нарушается точность и координация движений, увеличивается время реакций, снижается степень автоматизации навыков, учащается пульс, повышается кровяное давление. Теряется чувство скорости, возникает апатия, вялость, нарушается готовность к действиям при неожиданном изменении в обстановке. При утомлении сохраняются простые навыки. Электромеханики, достигшие автоматизма, могут правильно действовать в хорошо знакомых и стандартных ситуациях. Нарушаются сложные виды психической деятельности, что снижает готовность к действиям при неожиданном и необычном изменении ситуации. Поэтому сохранение достаточно высокой работоспособности сотрудника является важнейшим фактором в обеспечении безопасности движения поездов на железнодорожном транспорте.

Степень утомления зависит от продолжительности работы и многих других факторов. В зависимости от типа нагрузки выделяются различные виды утомления: умственное и физическое. Утомление бывает острым и хроническим. Для умственного утомления характерны изменения в сенсомоторной сфере и сопутствующие им субъективные ощущения, для физического – симптомы психического истощения, в первую очередь сдвиги в восприятии, памяти, внимании и мышлении.

Каждый сотрудник в соответствии со своей физической и психической конституцией имеет определенные возможности и границы в производительности. И если не принимать во внимание эти возможности и границы наряду с организационными и техническими аспектами труда, то возникает феномен перенапряжения и переутомления. Все реагируют на изменение в организационной и технической структуре труда по-разному. Любое новшество оказывает разное влияние на разных людей.

Многое зависит и от отношения к труду, его престижности, а также от личной мотивации работающего.

Для того чтобы проанализировать напряженность, нужно выяснить, какие личностные, профессиональные или внешние факторы и в какой мере несут за это ответственность. Установив вид испытываемого утомления, можно определить степень и способ влияния на трудовое задание и

обстоятельства, в большей или меньшей степени способствующие развитию утомления.

Утомление подразделяется на объективное и субъективное, которые, в свою очередь, проявляются в трех аспектах:

- в индивидуальном опыте, т. е. в личном мнении, субъективных высказываниях;
- в величине и изменениях продуктивности труда (в изменении числа ошибок, величине производительности и ее стабильности);
- в физиологических реакциях (например, частоте дыхания, пульса и др.).

При рассмотрении субъективных факторов можно определить нарушения следующих психических процессов:

- приема и переработки информации;
- глазодвигательной координации;
- внимания и концентрации внимания;
- моторных и контрольных функций;
- социальных проявлений.

Утомление является довольно растяжимым понятием, для которого не существует одномерного определения. Утомление – это реакция на любой вид физического или психического напряжения, которая проявляется в виде обратимого сокращения производительности человека или его органов. Причины и проявления утомления можно подразделить на три основных понятия:

- нагрузку: утомление является результатом одного или нескольких видов физической или психической нагрузки;
- спад работоспособности: утомление ведет к сокращению психической работоспособности;
- обратимость: утомление обратимо, т. е. его влияние носит обратимый характер.

Утомление может возникать в разных формах. Различаются следующие виды и причины утомления диспетчера:

- зрительное утомление как следствие нагрузки зрительной системы при работе за дисплеем;
- мышечное утомление вследствие преобладания статической нагрузки мышц;
- общее утомление организма как следствие общей психической нагрузки и темпа работы;
- психическое утомление, обусловленное духовным перенапряжением;
- хроническое утомление, обусловленное комбинированным действием нескольких видов утомления.

Для снижения утомления в процессе труда и повышения работоспособности можно выделить следующие эффективные методы:

- рациональную организацию рабочего места и времени;
- рациональный режим труда и отдыха;

- производственную гимнастику;
- комнаты психофизиологической разгрузки.

## **Нормирование труда**

### **1. Виды норм затрат труда**

Важным элементом организации труда является установление технически обоснованных норм труда. Под нормированием труда понимают процесс установления научно обоснованных норм затрат труда на выполнение какой-либо работы. Научное обоснование норм предполагает учет технических и технологических возможностей производства, учет особенностей применяемых предметов труда, использование прогрессивных форм, приемов и методов труда, его физиологически оправданную интенсивность, нормальные условия труда.

Нормы труда как бы подводят итог техническим и организационным решениям на производстве, они фиксируют достигнутый уровень технико-технологического и организационного совершенства на предприятии и для этих условий устанавливают меру труда.

Нормы труда являются также необходимым элементом планирования труда и производства: при помощи норм труда рассчитывают трудоемкость производственной программы, определяют необходимую численность персонала и его структуру на предприятии.

Наконец, нормы труда – это составная часть организации оплаты труда, так как с их помощью устанавливается расценка – величина заработка за выполнение единицы работы.

На практике используются следующие **виды норм труда**:

– *норма времени* – количество рабочего времени, необходимого на выполнение какого-либо изделия или какой-либо работы;

– *норма выработки* – количество изделий, которое необходимо выпустить в единицу времени (за один час, рабочую смену и т. д.). Между нормой времени и нормой выработки существует обратно пропорциональная зависимость;

– *норма обслуживания* – количество объектов (оборудования, механизмов, рабочих мест и т. д.), которые работник или группа работников должны обслужить в течение единицы рабочего времени;

– *норма времени обслуживания* – это время, необходимое на обслуживание одного объекта. Между нормой обслуживания и нормой времени обслуживания также существует обратно пропорциональная зависимость;

– *норма численности* – количество работников определенного профиля и квалификации, необходимое для выполнения конкретных работ за определенный период.

*Типовые нормы* устанавливаются на работы, выполняемые по типовой технологии с учетом рациональных организационно-технических условий,

уже существующих на большинстве или части предприятий, где имеются такие виды работ. Типовые нормы рекомендуются в качестве эталона для предприятий, где организационно-технические условия производства еще не достигли уровня, на который рассчитаны указанные нормы.

По сфере применения нормативные материалы подразделяются на межотраслевые (ведомственные), отраслевые и местные, а по степени укрупнения – на дифференцированные (элементные и микроэлементные) и укрупненные.

Нормы подлежат замене новыми по мере внедрения в производство организационно-технических мероприятий, обеспечивающих существенный рост производительности труда.

К таким мероприятиям относятся: ввод нового и модернизация действующего оборудования; внедрение прогрессивной технологии; улучшение конструкций изделий; усовершенствование оснастки, инструментов; механизация и автоматизация производственных процессов; совершенствование организации рабочих мест, их рационализация; внедрение рационализаторских предложений и т. д. Действующие нормы в этих случаях заменяются более прогрессивными нормами в зависимости от эффективности внедряемых мероприятий.

Основанием для изменения норм труда является также истечение срока действия временных норм. К временным нормам относятся нормы труда, которые устанавливаются на период освоения новой продукции, новой техники, технологии, организации производства и труда.

### Методы нормирования труда

На практике используются опытно-статистический и аналитический методы нормирования.

При *опытно-статистическом* методе нормы устанавливаются в целом на всю работу без поэлементного анализа операций. Опытный метод предполагает определение нормы на основе личного опыта нормировщика, а статистический основан на установлении норм по данным о фактических затратах времени на аналогичную работу в прошлом. Опытно-статистический метод не может быть признан научным, так как нормы разрабатываются без необходимого анализа фактических условий труда.

Научно обоснованные нормы труда устанавливаются *аналитическим* методом. С его помощью нормирование осуществляется в следующем порядке: нормируемая операция расчленяется на составляющие ее элементы; определяются все факторы, влияющие на продолжительность выполнения каждого элемента (технические, организационные, психофизиологические, экономические и социальные); проектируются рациональный состав операции и последовательность выполнения ее элементов с учетом наилучшего сочетания факторов, влияющих на их продолжительность. Затем

рассчитываются затраты времени на каждый элемент и определяется норма времени на операцию в целом.

Аналитический метод нормирования имеет две разновидности: аналитически-расчетный и аналитически-исследовательский. Они различаются способом определения затрат времени.

При *аналитически-расчетном методе* затраты времени на каждый элемент операции и операцию в целом определяются по научно обоснованным межотраслевым, отраслевым или местным нормативам.

При *аналитически-исследовательском методе* затраты времени на каждый элемент и операцию в целом устанавливаются на основе непосредственных измерений этих затрат на рабочих местах (путем проведения фотографии рабочего времени или хронометража).

*Фотография рабочего времени* – вид наблюдения, при котором измеряют все без исключения затраты времени, осуществляемые исполнителем (исполнителями) за определенный период работы. Она проводится главным образом для выявления потерь рабочего времени, установления причин, вызывающих эти потери, и разработки необходимых организационно-технических мероприятий по их устранению. Применяется фотография рабочего времени и для разработки нормативов подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания рабочего места, перерывов на отдых и личные надобности, а также определения оперативного времени на разные работы в единичном и мелкосерийном производстве.

Кроме того, фотография проводится для установления норм обслуживания оборудования и нормативов численности работников, изучения использования рабочего времени передовыми работниками с целью распространения их опыта, выявления причин невыполнения норм выработки отдельными работниками.

В зависимости от количества наблюдаемых работников фотография может быть индивидуальной, групповой (бригадной), массовой. При индивидуальной фотографии рабочего времени изучается использование времени одним работником в течение рабочего дня или другого периода.

Фотография рабочего времени состоит из следующих этапов: подготовки к наблюдению, наблюдения и измерения затрат рабочего времени, обработки и анализа наблюдений, разработки и внедрения в производство организационно-технических мероприятий. В период подготовки к наблюдениям изучается предстоящий технологический процесс, организация рабочего места, его обслуживание; технические характеристики, режимы работы и состояние оборудования. Все действия исполнителя и перерывы в работе фиксируются строго по порядку в наблюдательном листе.

При обработке данных фотографии составляется сводный баланс рабочего времени по категориям затрат: подготовительно-заключительное время, оперативное время и т. д. В процессе анализа определяются

нерациональные затраты и потери рабочего времени, устанавливаются их причины.

После анализа составляется проектируемый баланс рабочего времени. При этом все нерациональные затраты и потери рабочего времени исключаются, и за их счет увеличивается оперативное время. На основании данных фактического и проектируемого балансов определяется возможный рост производительности труда за счет устранения потерь и нерациональных затрат рабочего времени.

Затем разрабатываются мероприятия по устранению потерь рабочего времени и совершенствованию организации труда, которые включаются в план организационно-технических мероприятий с указанием срока их выполнения и исполнителей.

Групповая фотография рабочего времени производится в тех случаях, когда работа выполняется группой работников. Одной из основных задач групповой фотографии является изучение существующего разделения и кооперации труда, использования рабочего времени, эффективности применения оборудования.

В практике нормирования труда широко применяется самофотография рабочего времени. В отличие от фотографии рабочего дня при самофотографии учитываются лишь потери рабочего времени, связанные с организационно-техническими неполадками, которые записываются самим работником в специальный бланк наблюдения.

Целью проведения самофотографии является привлечение к совершенствованию организации труда самих работников. На основе анализа полученных данных разрабатываются мероприятия по устранению недостатков.

*Хронометраж* – вид наблюдения, при котором изучаются циклически повторяющиеся элементы оперативной работы, отдельные элементы подготовительно-заключительной работы или работы по обслуживанию рабочего места.

Основное назначение хронометража: выявление и изучение передовых методов и приемов труда в целях передачи этих методов работы широкому кругу работников; проверка установленных норм выработки; выявление причин невыполнения норм отдельными работниками.

В период подготовки к проведению хронометража наблюдатель изучает технологический процесс выполнения нормируемой операции, анализирует его, разбивает операцию на элементы, изучает режим работы оборудования и организацию рабочего места. Все выявленные недостатки устраняются до начала наблюдения.

Хронометраж может быть непрерывным, когда замеры длительности элементов операции проводятся непрерывно от начала до конца операции, и выборочным, при котором проводятся замеры отдельных элементов операции.

Показателем оценки хроноряда является фактический коэффициент устойчивости, который определяется отношением максимальной продолжительности элемента в данном хроноряде к минимальной. Фактический коэффициент устойчивости сравнивается с нормативным. Если он меньше или равен нормативному, хроноряд считается устойчивым, а само наблюдение качественным. Далее определяется средняя продолжительность выполнения каждого элемента операции.

Анализ полученных результатов проводится с целью проверки рациональности процесса выполнения операций. При этом изыскиваются возможности сокращения затрат времени путем устранения отдельных элементов операции, замены некоторых приемов более рациональными и менее утомительными, а также перекрытия машинным временем отдельных элементов ручной работы.

С помощью анализа определяются состав операции и продолжительность выполнения отдельных ее элементов. После этого устанавливается оперативное время выполнения операции.

Аналогично проводится изучение хронометражем затрат времени на отдельные элементы подготовительно-заключительной работы и работы по обслуживанию рабочего места.

Изучение затрат рабочего времени позволяет получить необходимые данные для совершенствования организации труда и установления норм трудовых затрат, выявить резервы роста производительности труда и лучшего использования оборудования.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите задачи НОТ.
2. Назовите причины утомляемости работников.
3. Какие вы знаете методы нормирования труда?
4. Перечислите основные направления совершенствования организации труда в РОП.
5. Какие направления по совершенствованию условий труда вы можете назвать?
6. Какие виды обучения можно использовать в РОП.

## **МЕТОДОЛОГИЯ ОБОСНОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ БАЗ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

Все оборудование подразделяется на производственное, вспомогательное, подъемно-транспортное, энергетическое. Производственное оборудование – для восстановления формы и состояния ремонтируемого объекта; все станки и стенды, на которых выполняются процессы.

Вспомогательное оборудование – для поддержания основного оборудования в работоспособном состоянии: оборудование для ремонта инструмента, оборудование отдела главного механика.

Подъемно-транспортное – для механизации подъемно-транспортных работ: автотранспорт, грузоподъемные машины.

Энергетическое – для обеспечения предприятия всеми видами энергии: трансформаторские подстанции; генераторные, компрессорные, щиты управления, водопарогенераторы.

### **Общая методика расчета числа оборудования.**

Начальным этапом расчета числа основного оборудования является его обоснование, которое заключается в том, что перед расчетом необходимо указать какое оборудование для выполнения работы.

Номенклатура оборудования выбирается из каталогов оборудования и технологических карт, ведомости оснастки в которых указаны наименования видов работ и т.д.

В зависимости от типа оборудования существует несколько методов расчета оборудования:

1. По физическим единицам (Wод)
2. По трудоемкости, чел-ч
3. По продолжительности технологической операции
4. По массе, кг
5. По площади, м

### **Расчет моечно-очистительного оборудования**

В процессе ремонта машин очистка выполняется в несколько стадий: наружная, сборочных единиц и деталей. Для каждой стадии используют моечные машины и установки различного типа и конструкции.

Моечные машины и машины периодического действия типа ОМ-1438А и ОМ-8036 используют преимущественно для наружной мойки и очистки в специализированных предприятиях.

Число моечных машин периодического действия определяется по следующим формулам:

- для наружной мойки и очистки машин в сборе:

$$N_M = \frac{\sum W_{од}}{\Phi_{до} q_M K_M}, \text{ шт.}$$

- для мойки и очистки сборочных единиц и деталей:

$$N_C = \frac{\sum Q}{\Phi_{до} q_M K_{3M}}, \text{ шт.}$$

где  $\sum W_{од}$ —годовая оптимально-действительная программа предприятия, шт;

$\sum Q$ —суммарная масса сборочных единиц и деталей, подлежащих очистке, т;

$\Phi_{до}$ —действительный годовой фонд времени работы моечной машины, ч;

$q_M$ —производительность моечной машины, шт/ч;

$q_M$ —часовая производительность моечной машины, т/ч;

$K_M$ —коэффициент, учитывающий использование моечной машины по времени;

$K_{3M}$ —коэффициент, учитывающий степень загрузки и использования моечной машины по времени.

Суммарная масса сборочных единиц и деталей  $\sum Q$ , подлежащих мойке и очистке, на различных этапах технологического процесса ремонта подсчитывается по формуле:

$$\sum Q = Q_1 W_1 \beta_1 + Q_2 W_2 \beta_2 + \dots + Q_i W_i \beta_i, \text{ т}$$

где  $Q_1, Q_2$  и т.д. —масса отдельных объектов, входящих в программу, т;

$W_1, W_2$  и т.д. —число отдельных объектов, входящих в программу;

$\beta_1, \beta_2$  и т.д. —коэффициент, учитывающий долю массы сборочных единиц деталей, подлежащих мойке, от общей массы каждого объекта.

Для тракторов  $\beta=0,45-0,55$ , для двигателей  $\beta=0,75-0,85$ .

Моечные машины конвейерного типа АКТЬ, ОМ-4267, ОМ-2839 используют на ремонтных предприятиях для мойки и очистки сборочных единиц и деталей.

Число конвейерных моечных машин определяется по формуле:

$$N_{KM} = \frac{\sum Q}{\Phi_{до} q_M K_{3M}}, \text{ шт.}$$

где  $q_M$ —часовая производительность конвейерной машины, т/ч;

$K_{3M}$ —коэффициент, учитывающий степень загрузки и использования скорости конвейера машины,  $K_{3M}=0,45-0,55$ .

Часовая производительность конвейерных моечных машин принимается по данным технической характеристики моечной машины.

Моечные ванны используют на ремонтных предприятиях для мойки и очистки корпусных деталей – рам, корпусов задних мостов и коробок передач, удаления старых лакокрасочных покрытий с кабин и деталей, а также удаления стойких углеродистых отложений и накипи с головок блока, блоков и других деталей.

Число ванн  $N_{MB}$  для очистки корпусных деталей подсчитывается по формуле:

$$N_{MB} = \frac{Mt}{\Phi_{до} ZK_B}, \text{ шт.}$$

где  $M$  – число корпусных деталей, подлежащих очистке вываркой в год, шт;

$t$  – продолжительность выварки одной загрузки деталей, ч;

$\Phi_{до}$  – действительный годовой фонд времени работы ванны, ч;

$Z$  – число деталей, одновременно загружаемых в ванну, шт;

$K_B$  – коэффициент использования ванны по времени,  $K_B=0,95-0,96$ .

Продолжительность очистки одной детали во многом зависит от степени её загрязнения и от используемого моющего препарата. Так, время выварки одной детали или одной партии деталей в препарате АМ-15 составляет 10–15 мин, в препаратах МС-6 и МС-15 – 10–20 мин, в препарате «Лабомит –315» – 10–15 мин. Продолжительность удаления старых лакокрасочных покрытий в растворе каустической соды равна 40–50 мин.

Если моечные ванны проектируют для удаления стойких углеродистых отложений с мелких деталей или для расконсервации деталей, то их число определяется по формуле:

$$N_B = \frac{\sum Q t}{\Phi_{до} g K_{ЗВ}}, \text{ шт.}$$

где  $\sum Q$  – годовая суммарная масса деталей, подлежащих очистке в ванне, т;

$t$  – продолжительность очистки одной партии деталей, ч;

$g$  – масса одной загрузки ванны (берётся из технической характеристики), т;

$K_{ЗВ}$  – коэффициент, учитывающий степень загрузки и использования ванны по времени,  $K_{ЗВ}=0,65-0,75$ .

### **Расчет разборно-сборочного оборудования**

Количество разборно-сборочного оборудования  $N_{P.C}$  цеха (отделения), участка при стационарной форме организации работ и укрупнённом проектировании определяется по формуле:

$$N_{PC} = \frac{\sum T_{PC}}{\Phi_{ДО}}, \text{ шт.}$$

где  $\sum T_{PC}$ —годовая трудоёмкость разборочных или сборочных работ, выполняемых на данном оборудовании (стенде), чел.-ч;

$\Phi_{ДО}$ —действительный фонд времени оборудования (стенда), ч.

Полученное при расчёте число округляют до целой единицы. При расчёте оборудования на стадии рабочих чертежей в тех случаях, когда требуется его более точный расчёт, оно определяется по формуле:

$$N_{PC} = \frac{\sum T_{PC} W_{ОД}}{\Phi_{ДО}}, \text{ шт.}$$

где  $T_{PC}$ —трудоёмкость разборочных или сборочных операций одного объекта, выполняемых на одном оборудовании, чел.-ч.;

$W_{ОД}$ —годовая оптимально-действительная программа, шт.

Число рабочих мест для цеха (отделения) или участка рассчитывается по формуле:

$$M_{PC} = \frac{\sum T_{PC}}{\Phi_{МП} P_{CP} K_{ЗСР}}, \text{ шт.}$$

где  $\Phi_{МП}$ —годовой действительный фонд времени рабочего места, ч;

$P_{CP}$ —средняя плотность работы, т.е. среднее число рабочих, приходящихся на одно рабочее место;

$K_{ЗСР}$ —средний коэффициент загрузки рабочего места,  $K_{ЗСР} = 0,75-0,85$ .

Средняя плотность работы зависит от размеров и конструктивных особенностей ремонтируемых объектов. Для разборочно-сборочных работ при ремонте сборочных единиц (двигателя, коробки передач, агрегатов гидросистемы и т.д.) средняя плотность может быть принята в пределах 1,4–1,8, а при ремонте крупных и самоходных машин (тракторы, автомобили, комбайны и так далее) – в пределах 2,2–2,8.

### **Расчет других видов оборудования.**

Расчёт оборудования для сварочных, наплавочных работ.

При ремонте машин для восстановления деталей широко используют многие виды сварки, наплавки: ручные сварки –газопламенную и электродугую, механизированные наплавки под слоем флюса, в защитных газовых средствах, вибродугую, электроимпульсную и другие.

Число единиц сварочного и наплавочного оборудования определяется по формуле

$$N_H = \frac{\sum T_H}{\Phi_{ДО} K_H}, \text{ шт.}$$

где  $\sum T_H$ —годовая трудоёмкость сварочно-наплавочных работ, ч;  
 $\Phi_{ДО}$ —действительный годовой фонд времени сварочно-наплавочного оборудования, ч;

$K_H$ —коэффициент, учитывающий использование станда по времени,  
 $K_H=0,70-0,80$ .

Ввиду многообразия сварочно-наплавочных работ при расчёте оборудования необходимо определить их объём и вид при ремонте соответствующего объекта.

### **Расчёт количества оборудования и рабочих мест для контрольно-испытательных и дефектовочных работ.**

Для выполнения контрольно-испытательных работ используют специальные контрольно-испытательные станды (гидравлическое испытание блоков, головок блока, радиаторов и так далее), столы и стеллажи, шкафы, измерительный инструмент и приспособления для дефектации деталей.

Число контрольно-испытательных стандов  $N_C$  подсчитывают по формуле:

$$N_C = \frac{\sum W_K t_K}{\Phi_{ДО} K_C}, \text{ шт.}$$

где  $\sum W_K$ —число контролируемых объектов (деталей) за год, шт.;

$t_K$ —продолжительность контроля одной детали (берётся из технической характеристики станда), ч;

$\Phi_{ДО}$ —действительный годовой фонд времени станда, ч;

$K_C$ —коэффициент, учитывающий использование станда по времени,  
 $K_C=0,75-0,80$ .

### **Расчёт металлорежущего оборудования.**

Номенклатуру металлорежущего оборудования выбирают в зависимости от видов работ (точение, шлифование, фрезерование и другие), габаритов детали, типа и мощности предприятия.

Количество станков определяют несколькими методами: по трудоёмкости станочных работ, по технико-экономическим показателям и по данным технологического процесса.

При укрупнённых расчётах количество металлорежущего оборудования определяют по трудоёмкости станочных работ или по технико-экономическим показателям. Эти же методы используют при проектировании ремонтно-механических цехов, участков, когда

номенклатура обрабатываемых деталей точно не установлена и очень разнообразна, как это бывает на большинстве ремонтных предприятий.

Расчёт числа станков по трудоёмкости выполняется, когда известна общая трудоёмкость, или по видам работ ( токарных, фрезерных и т.д.), по формуле:

$$N_{CT} = \frac{T_{CT}}{\Phi_{ДО} K_3}, \text{ шт.}$$

где  $T_{CT}$ —общая годовая трудоёмкость станочных работ или по их видам, чел.-ч.;

$\Phi_{ДО}$ —действительный годовой фонд времени работы станка, ч;

$K_3$ —коэффициент загрузки станка по времени,  $K_3=0,85$ .

Расчёт числа станков по технико-экономическим показателям применяется в том случае, когда известны годовой выпуск с одного станка, указанный в тоннах (штуках) и трудоёмкость обработки одного комплекта деталей или одной тонны обрабатываемых деталей.

### **Расчёт оборудования для гальванических покрытий.**

В гальванических цехах, участках в основном выполняются следующие операции: износостойкое хромирование и осталивание, защитные покрытия меднением и цинкованием, а также декоративные покрытия хромированием и никелированием. Кроме того, ведутся работы по подготовке поверхностей к покрытиям: шлифование, полирование и другие.

Число гальванических ванн по отдельным видам покрытий определяется по формуле:

$$N_{ГВ} = \frac{S_{Г}}{\Phi_{ДО} S_{Ч}}, \text{ шт.}$$

где  $S_{Г}$ —годовой объём по отдельным видам покрытий, дм<sup>2</sup>;

$S_{Ч}$ —часовая производительность ванны, дм<sup>2</sup>/ч;

$\Phi_{ДО}$ —действительный годовой фонд времени работы ванны, ч.

### **Расчёт оборудования для окрасочных работ.**

В окрасочных цехах и участках проводят работы по подготовке поверхностей к окраске и собственно окраску. В окрасочные операции входят грунтовка, шпаклёвка, окраска и сушка. Производственную программу малярных цехов, участков определяют числом окрашиваемых объектов или площадью, подлежащей окраске. Для расчётов окрашиваемую поверхность можно определить по габаритам объекта.

При выборе оборудования для малярных работ рассчитывают число окрасочных и сушильных камер, а остальное необходимое оборудование, ручной механизированный инструмент, краскораспылители и другую аппаратуру принимают по технологическому процессу в зависимости от конструктивных особенностей и программы.

Число окрасочных камер определяется по формуле:

$$N_{ко} = \frac{\sum F_t}{\Phi_{до}}, \text{ шт.}$$

где  $\sum F$ —годовая суммарная площадь объектов, подлежащая окраске, м<sup>2</sup>;

$t$ —продолжительность окраски 1 м<sup>2</sup>с учётом загрузки-выгрузки объектов, ч;

$\Phi_{до}$ —действительный годовой фонд времени работы камеры, ч.

Продолжительность окраски 1 м<sup>2</sup>составляет 0,027–0,063 ч/м<sup>2</sup>в зависимости от группы сложности окрашиваемых поверхностей.

### Расчёт поточных линий.

Для расчёта поточных линий необходимо иметь следующие исходные данные:

- наименование объектов ремонта
- годовую производственную программу
- линейные размеры объекта ремонта
- последовательность выполнения операций и их трудоёмкость
- общую трудоёмкость разборки, сборки.

Расчёт поточной линии выполняется в следующей последовательности:

- определяется общий такт поточной линии:

$$r_{л} = \frac{\Phi_{дл}}{W_{од}}, \text{ ч}$$

где  $\Phi_{дл}$ —действительный годовой фонд времени поточной линии, ч;

$W_{од}$ —годовая оптимально-действительная производственная программаремонта объекта, шт.

- определяется число рабочих мест на линии по формуле

$$n = \frac{t_{л}}{r_{л}}, \text{ шт.}$$

где  $t_{л}$ —время нахождения объекта ремонта на поточной линии, ч.

Время нахождения объекта ремонта на поточной линии определяется путём построения графика ремонтного цикла. При организации рабочих мест на поточной линии необходимо, чтобы их такты были равны или кратны общему такту поточной линии. Для достижения этого необходимо объединить операции в соответствии с выполнением производственного процесса так, чтобы продолжительности работ на рабочих местах были примерно равны или кратны между собой.

•количество рабочих по каждому рабочему месту определяется по формуле:

$$P_i = \frac{T_i}{\tau_{\text{л}}}, \text{ чел}$$

где  $T_i$ –трудоёмкость работ на каждом рабочем месте, чел.-ч.

•определяется загрузка рабочих по каждому рабочему месту в процентах по формуле:

$$K_{\text{з}} = \frac{P_{\text{р}}}{P_{\text{п}}} \times 100,$$

где  $P_{\text{р}}$ ,  $P_{\text{п}}$ –соответственно расчётное и принятое количество рабочих.

•уточняется длительность выполнения работ на каждом рабочем месте по формуле:

$$П = \frac{T_i}{P_{\text{з}}}, \text{ ч}$$

•определяется скорость поточной линии по формуле:

$$V = \frac{(l+h)}{\tau_{\text{л}}}, \text{ м/ч}$$

где  $(l+h)$  –шаг поточной линии, м;

$l$ –длина ремонтируемого объекта, м;

$h$ –расстояние между объектами на линии, (1,0–1,2) м.

•длина операционной зоны каждого рабочего места определяется по формуле:

$$l_{\text{оп}} = P_{\text{п}}(l+h), \text{ м}$$

где  $P_{\text{п}}$ –принятое число рабочих на каждом рабочем месте, чел.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Раскройте понятие и охарактеризуйте жизненное пространство производственной структуры.

2. Каковы внешние факторы состава и параметров производственной структуры?

3. Объясните важность централизации, концентрации, специализации и кооперирования производства на региональном уровне.

4. Каковы внутренние факторы состава и параметров производственной структуры?

5. Какие основные этапы формирования производственной структуры вы знаете?

6. Раскройте суть современного подхода к обоснованию организационно-производственной структуры АТП.

7.Перечислите научные проблемы совершенствования организационно-производственных структур.

## МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЁТА ГОДОВОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ БАЗ

Для обеспечения высокого качества ТО в хозяйствах необходимо иметь сооружения и средства механизации. Основными средствами являются центральный технический комплекс, пункты ТО и ремонта, технического диагностирования и заправки, центральный пост ТО и диагностики, машинный двор, автомобильный гараж, площади для мойки тракторов и узлов.

Для уменьшения времени на проведение ТО, нужно применять передвижные агрегаты, такие как АТО-ПД и его модификации. Системы технического обслуживания и ремонта машин - комплекс проводимых мероприятий по уходу за машинами, их ремонту и хранению, обеспечивающих их нормальное техническое состояние и готовность к выполнению работ. В сельском хозяйстве нужно применять плано-предупредительную систему обслуживания и ремонта.

### *Расчет годового количества ТО и ремонтов машин*

Работоспособность МТП определяется рациональной эксплуатацией, которая включает их использование по назначению и совокупность работ по техническому обслуживанию, ремонту, хранению. Инженерная служба в конце года разрабатывает план ремонта МТП на очередной год. В плане указывается количество машин каждой марки, вид требуемого ремонта, место ремонта, затраты на ремонт, сроки ремонта каждой машины. Исходными данными для расчета годового количества ТО и ремонтов машин являются: состав МТП хозяйства, ожидаемая годовая наработка тракторов и ожидаемый годовой пробег автомобилей. Периодичность технического обслуживания и межремонтную наработку определяем из справочной литературы.

Расчет количества капитальных и текущих ремонтов для тракторов определяем по формулам.

$$N_{кр} = \frac{B_z \cdot n}{A_k} \quad (1)$$

$$N_{ГР} = \frac{B_z \cdot n}{A_r} - N_{кр} \quad (2)$$

Расчет количества технических обслуживаний для тракторов определяем по формулам.

$$N_{ТР-3} = \frac{B_z \cdot n}{A_{ТО-3}} - N_{ГР} - N_{ТР} \quad (3)$$

$$N_{ТО-2} = \frac{B_z \cdot n}{A_{ТО-2}} - N_{кр} - N_{ТР} - N_{ТО-3} \quad (4)$$

$$N_{ТО-1} = \frac{Bz \cdot n}{A_{ТО-1}} - N_{КР} - N_{ТР} - N_{ТО-3} - N_{ТО-2} \quad (5)$$

где,  $Bz$  – среднегодовая наработка трактора,  
 $n$  – количество тракторов данной марки,  
 $A_{КР}$  – наработка до капитального ремонта,  
 $A_{ТР}$  – наработка до текущего ремонта,  
 $A_{ТО-3}$ ,  $A_{ТО-2}$ ,  $A_{ТО-1}$  – периодичность технического обслуживания тракторов.

Производим расчет количества ремонтов и ТО для трактора ДТ-75М по вышеприведенным формулам.

$$N_{КР} = \frac{850 \cdot 6}{6720} = 0.$$

$$N_{ТР} = \frac{850 \cdot 6}{2240} - 0 = 2$$

$$N_{ТО3} = \frac{850 \cdot 6}{1120} - 0 - 2 = 2$$

$$N_{ТО2} = \frac{850 \cdot 6}{280} - 0 - 2 - 3 = 13$$

$$N_{ТО1} = \frac{850 \cdot 6}{70} - 0 - 2 - 3 - 13 = 54$$

Остальные расчеты аналогичны, полученные данные сводим в таблицу 1.

Таблица 1. Количество ремонтов и ТО тракторов

Марка трактора	Вид ремонта или ТО				
	кап.рем.	тек.рем.	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Т-150К	0	1	1	7	28
ДТ-75М	0	2	3	13	54
МТЗ-80	1	2	3	19	79
Т-25	0	1	1	9	32

Количество ремонтов простых сельскохозяйственных машин определяется методом коэффициентов охвата ремонтом. Исходными данными являются количество сельскохозяйственных машин по видам и коэффициентам охвата ремонтом.

Количество капитальных ремонтов сельскохозяйственных машин определяют по формулам

$$N_{КСХ} = n_{сх} \cdot \eta_{сх} \quad (6)$$

$$N_{ТСТО} = n_{сх} \cdot \eta_{ТСТО} \quad (7)$$

где  $n_{сх}$  - количество комбайнов,

$\eta_{сх}$  - коэффициент охвата капитальным ремонтом.

$\eta_{ТСТО}$  - коэффициент охвата текущим ремонтом

Далее расчет аналогичен, поэтому результаты сводим в таблицу 2.

Таблица 2. Количество ремонтов сельскохозяйственных машин

Марки комбайнов и СХМ	Количество	$\eta_k$	$\eta_T$	$\eta_{\text{ПСТО}}$	$N_k$	$N_m$	$N_{mo2}$	$N_{mo1}$	$N_{\text{псто}}$
Енисей-1200	13	0,25	0,6	1	3	7	8	24	13
КСК100	8	0,25	0,6	2	2	4	3	5	16
Плуги ПН-8.35, ПЛН-4.35	12	0,25	0,6	2	3	7	—	—	24
Сеялки СЗ-3.6, СЗТ-3.6, СУПН-8	6	0,25	0,6	2	1	3	—	—	12
Культиваторы КПС-4, КРН 8.4	11	0,25	0,6	2	2	6	—	—	22
Бороны БЗТС-1	5	0,25	0,6	2	1	3	—	—	10
Жатки	11	0,25	0,6	1	2	6	—	—	11
Пресс-подборщики ПРП 1.6	5	0,25	0,6	1	1	3	—	—	5
Косилки КПС-5Г	6	0,25	0,6	1	1	3	—	—	6
Грабли ГВК-6	4	0,25	0,6	1	1	2	—	—	4

Для расчета количества ремонтов и технических обслуживаний автомобилей воспользуемся формулами:

$$N_{kp} = \frac{L \cdot n}{L_k} \quad (8)$$

$$N_{mo2} = \frac{L \cdot n}{L_{mo2}} - N_k \quad (9)$$

$$N_{mo1} = \frac{L \cdot n}{L_{mo1}} - N_k - N_{mo2} \quad (10)$$

$$N_{\text{сто}} = n \cdot \eta_{\text{смо}} \quad (11)$$

где, L – плановый пробег автомобиля за год,

$L_k$  – норма пробега до капитального ремонта

$L_{mo1}$ ,  $L_{mo2}$  – плановый пробег автомобиля до ТО1 и ТО2

n – количество автомобилей данной марки,

$\eta_{\text{смо}}$  – коэффициент охвата сезонным обслуживанием,  $\eta_{\text{смо}}=2$ .

Для примера рассмотрим ЗиЛ-130, поскольку последующий расчет аналогичен, результаты сведены в таблицу 3:

$$N_{kp} = \frac{20000 \cdot 4}{140000} = 0 \quad N_{mo2} = \frac{20000 \cdot 4}{10000} - 0 = 8$$

$$N_{mo1} = \frac{20000 \cdot 4}{2500} - 0 - 8 = 24$$

$$N_{сто} = 4 \cdot 2 = 8$$

Таблица 3. Количество ремонтов и технических обслуживаний автомобилей.

Марка автомобиля	Количество	Nкр	Nmo2	Nmo1	Nсто
ГАЗ-53Б	6	1	12	40	12
ЗИЛ-130	4	0	8	24	8

Как видно из таблицы количество капитальных ремонтов для ЗИЛ-130 равно нулю, а для ГАЗ-53Б равно одному. Связано это с тем, что эти автомобили имеют большой пробег до капитального ремонта.

*Распределение ремонтно-обслуживающих работ по местам исполнения*

Капитальные ремонты тракторов лучше проводить на специализированных предприятиях, где имеется все необходимое оборудование, позволяющее быстро и качественно производить ремонт, а также квалифицированные рабочие. Но так как в настоящее время специализированные ремонтные предприятия практически не работают и в хозяйстве нет средств оплачивать ремонт, транспортировку машин на ремонт, в данной ситуации планируем производить текущий ремонт у себя в хозяйстве в центральной ремонтной мастерской.

Текущие ремонты также проводим в центральной ремонтной мастерской хозяйства: ТО-1, ТО-2 планируем проводить в местах стоянки или непосредственно на рабочем месте. Для чего будем использовать передвижные агрегаты технического обслуживания. Для качественного проведения ТО-3 необходимо иметь специальное оборудование и средства диагностики с привлечением специализированного персонала – мастера наладчика, диагноста.

Капитальные ремонты автомобилей планируем проводить на специальных ремонтных предприятиях. Текущие ремонты планируем проводить в хозяйстве в центральной ремонтной мастерской с привлечением специализированного звена по техническому обслуживанию, ремонту и диагностированию, в состав которого входят: мастер-диагност, мастер-наладчик и слесари по ремонту тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.

Комбайны и сельскохозяйственные машины планируем ремонтировать в центральной ремонтной мастерской хозяйства, кроме капитального ремонта.

Кроме основных видов ремонтных работ в центральной ремонтной мастерской планируем проводить следующие виды работ:

- 1) неплановые ремонты: тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин;
- 2) ремонт оборудования животноводческих ферм;
- 3) прочие работы.

Получаем следующие данные (см. табл. 4).

Таблица 4 Годовой объем ремонтно-обслуживающих работ

Виды машин и работ	Годовой объем					
	Работы производимые в РАПО			Работы проводимые в ЦРМ		
	КР	ТР	ТО-3	КР	ТР	ТО-3
<b>Тракторы</b>						
Т-150						
ДТ-75М						
МТЗ-80						
Т-25						
<b>Автомобили</b>						
ЗиЛ-130						
ГАЗ-53Б						
<b>Комбайны</b>						
Енисей 1200						
КСК-100						

*Расчет годовой трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ*

Расчет общей трудоемкости ремонтных работ ведется исходя из количества ТО и ремонтов каждого вида или марки машин и удельной трудоемкости ремонта или ТО машин.

Трудоемкость ремонтов и ТО тракторов рассчитаем по формулам:

$$T_{кр} = Nk \cdot t_{кр} \quad (12)$$

$$T_{тр} = Nm \cdot t_{мп} \quad (13)$$

$$T_{то3} = N_{то3} \cdot t_{то3} \quad (14)$$

$$T_{то2} = N_{то2} \cdot t_{то2} \quad (15)$$

$$T_{то1} = N_{то1} \cdot t_{то1} \quad (16)$$

где,  $t$  – трудоемкость в чел. – ч, соответственно одного ремонта или технического обслуживания

$N$  – количество соответствующих ремонтов и технических обслуживаний.

Для примера рассчитаем трудоемкость ремонтов и ТО для трактора ДТ-75М.

$$T_{кр} = 0 \cdot 369 = 0 \text{ чел.} - \text{ч}$$

$$\dot{O}_{тр} = 2 \cdot 268 = 536 \text{ чел.} - \text{ч}$$

$$T_{то3} = 3 \cdot 21,4 = 63 \text{ чел.} - \text{ч}$$

$$T_{то2} = 13 \cdot 6,4 = 83 \text{ чел.} - \text{ч}$$

$$T_{то1} = 54 \cdot 2,7 = 146 \text{ чел.} - \text{ч}$$

Расчет трудоемкости текущих ремонтов для автомобилей выполняется по заявкам или потребностям, по формуле

$$T_{тр} = \frac{L \cdot n}{1000} \cdot t_{тр}, (17)$$

где,  $t_{тр}$  - трудоемкость текущего ремонта одного автомобиля на 1000 км. пробега.

Расчет трудоемкости текущих ремонтов и обслуживаний простых сельскохозяйственных машин производим по формулам.

$$T_{тр} = Nm \cdot t_{тр} (18)$$

где,  $t_{тр}$  - трудоемкость одного текущего ремонта ,

$t_{смо}$  - трудоемкость одного послесезонного обслуживания

Для примера рассчитаем трудоемкость текущего ремонта ЗИЛ-130.

$$\dot{O}_{тр} = \frac{22000 \cdot 4}{1000} \cdot 14,3 = 1258 \text{ чел.} - \text{ч}$$

Трудоемкость текущего ремонта и послесезонного технического обслуживания для плугов

$$\dot{O}_{тр} = 7 \cdot 3,4 = 24 \text{ чел.} - \text{ч}$$

Далее расчет аналогичен, поэтому все полученные данные сведем в общую таблицу 5. Трудоемкости технического обслуживания и ремонта машин.

### *Разработка годового плана ремонта*

Планирование работ по ТО и ремонту машин одна из важных задач управления их работоспособностью. В хозяйстве разрабатывают планы ремонта тракторов, автомобилей, комбайнов, других машин и их составных частей, а так же оборудования исходя из объемов ремонтных работ, выполняемых собственными силами и отдельно ремонтно-обслуживающими предприятиями. Техническое обслуживание ТО и ремонт машин необходимо планировать и проводить по круглогодовому графику. Если загрузить ремонтную мастерскую в основном в осенне-зимний период, то это приведет к неравномерной загрузке по периодам года. В условиях большой перезагрузке мастерской снижается качество ремонта, появится дефицит запасных частей, не обеспечивается постоянная готовность машин к проведению сельскохозяйственных работ.

При планировании сроков проведения работ надо учитывать следующие факторы: состояние машин, сроки ремонта назначать на темесяцы, когда данные машины загружены минимально. Должна обеспечиваться равномерная загрузка ЦРМ в течении года. Кроме плановых

ремонт мастерской хозяйства возникает необходимость проводить неплановые ремонты тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин. Трудоемкость внеплановых ремонтов определяется в процентном отношении от итоговых трудоемкостей плановых ремонтных работ. Производственный процесс ремонта характеризуется большой сложностью работ, что определяется не только конструктивными и технологическими особенностями машин, но и различными размерами износа отдельных соединений и деталей. Ремонт можно вести, сохраняя или не сохраняя принадлежность ремонтируемых частей к определенному экземпляру изделия. В зависимости от этого признака на предприятиях получили распространение и применяются три метода ремонта: обезличенный, необезличенный, агрегатный.

#### Обезличенный метод ремонта

При нем не сохраняется принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру изделия, соответствует поточной форме организации производства. При обезличенном ремонте упрощается учет, отпадает необходимость составления ведомостей дефектов на каждый объект. Недостаток обезличенного метода — нарушение годных для дальнейшей эксплуатации соединений деталей и, как следствие, снижение их послеремонтного ресурса.

#### Необезличенный метод ремонта

В этом случае сохраняется принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру изделия. При необезличенном ремонте проводится приремонтное диагностирование, по результатам которого определяют целесообразность разборки агрегата, узла, соединения. Положительный момент при этом методе заключается в том, что отпадает надобность в полной разборке машины, увеличивается ресурс деталей с износами в допускаемых пределах. Это повышает сохранность машины, улучшает качество эксплуатации и обслуживания. Применяют необезличенный метод в мастерских совхозов и колхозов при текущем ремонте как сложных, так и простых сельскохозяйственных машин.

#### Агрегатный метод ремонта

Сущность его в том, что неисправные агрегаты заменяют новыми или заранее отремонтированными. Этот метод можно применять не только при ремонте, но и во время сложных технических обслуживания, а также при устранении отказов машин. Особенно эффективен агрегатный метод обслуживания и ремонта техники, работающей в уборочно-транспортных комплексах и при поточно-цикловом методе организации сельскохозяйственных работ. Он позволяет в мастерских колхозов и совхозов организовать ремонт по круглогодичному графику на основе замены изношенных агрегатов на заранее отремонтированные в специализированных ремонтных предприятиях. Обменный фонд агрегатов создается, как правило, на технических обменных пунктах ремонтно-технических предприятий. Целесообразно также иметь определенное количество обменного фонда при

центральной ремонтной мастерской хозяйства и пунктах технического обслуживания отделений (бригад).

Агрегатный метод ремонта способствует значительному сокращению пребывания машин в ремонте, что позволяет получить высокий коэффициент технической готовности и снижает себестоимость ремонта машин.

#### *Распределение ремонтных работ по технологическим видам*

Весь процесс ремонта подразделяется на отдельные технологические виды работ. Для выполнения каждого вида необходимо иметь набор оборудования и рабочих нужной квалификации.

В условиях ремонтной мастерской хозяйства работы подразделяются на виды:

1. Разборочно-сборочные моечные
2. Дефектовочно-комплектовочные
3. Станочные
4. Сварочные
5. Кузнечно-медницкие
6. Слесарные
7. Контрольно-испытательные и регулировочные
8. Ремонт электрооборудования и аккумуляторных батарей.

На каждый вид работ нужно по участку. Трудоемкость видов работ определяется в процентном отношении от суммарной трудоемкости каждого вида ремонтных работ. Все расчеты сводим в таблицу

Таблица 6. Распределение ремонтных работ по технологическим видам

Вид ремонтных работ	Трудоемкость, чел. –ч.	Разборочно-сборочные моечные	Дефектовочно-комплектовочные	Станочные	Сварочные	Кузнечно-медницкие	Слесарные	Контрольно-испытательные и регулировочные	Ремонт электрооборудования
КР тракторов	311	34% 106	4,2% 13	14,5% 45	3,5% 11	11% 34	21% 65	9,2% 28	2,5% 8
ТР тракторов	1218	36,4% 443	3,1% 38	12,5% 152	5% 61	9,5% 116	16,9% 206	13,6% 166	3% 36
ТО-3 тракторов	175	–	–	5% 9	4,5% 8	4% 7	66% 115	12% 21	8,5% 15
КР комбайнов	1598	37,4% 598	2,4% 38	10,4% 166	3% 48	6% 96	15,5% 248	20% 320	5,3% 85
ТР комбайнов	1850	38% 703	3,1% 57	14,5% 268	3,5% 65	11% 203	18,2% 337	9,2% 170	2,5% 46
ТР СХМ	1035	50% 517	3% 31	12% 124	10% 103	20% 207	5% 52	-	-
ТР	138	32,7%	3%	10,5%	2%	13,3%	25,8%	4,2%	8,5%

автомобилей		45	4	14	3	18	36	6	12
Неплановый ремонт машин	1133	60% 680	5% 57	6% 68	5% 57	4% 45	17% 193	-	3% 34
Итого по ремонту машин	7458	-	-	-	-	-	-	-	-
Ремонт оборудования животноводческих ферм, 8%	618	-	-	8% 49	5% 31	15% 93	72% 445	-	-
Прочие работы, 10%	773	-	-	20% 155	16% 124	19% 147	45% 348	-	-
Итого	8849	3092	238	1050	511	966	2045	711	236

По данным этой таблицы строим годовой план-график ремонтно-обслуживающих работ хозяйства. При этом планируем трактора ремонтировать с ноября по апрель, комбайны на зиму и лето, сельскохозяйственные машины ремонтируем группами зимой. Неплановые ремонты автомобилей при работе в течение всего года. Неплановые ремонты комбайнов – август, сентябрь, октябрь. Неплановые ремонты сельскохозяйственных машин – с мая по октябрь. Оборудование механизмов животноводческих ферм планируем ремонтировать в летние месяцы. Прочие работы планируем проводить в течение всего года, но больше летом.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ**

1. Каковы внутренние факторы состава и параметров производственной структуры ТО и ремонта?
2. Раскройте суть современного подхода к обоснованию организационно-производственной структуры предприятий технического сервиса.
3. Перечислите научные проблемы совершенствования организационно-производственных структур.
4. Перечислите факторы, учет влияния которых необходим при формировании и проектировании производственной структуры предприятий технического сервиса.
5. Каковы условия формирования производственной структуры технической службы предприятий технического сервиса?

## ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ИХ АНАЛИЗ

В результате проектирования технологической, энергетической и строительной частей предприятия и его вспомогательных производств выявляют основные паспортные данные. Однако технических данных бывает недостаточно, чтобы оценить эффективность проектируемого предприятия, и поэтому в экономической части проекта определяют общие (абсолютные) и относительные (удельные) технико-экономические показатели.

*К общим показателям относят:*

- основные средства предприятия, включающие стоимость зданий и сооружений, оборудования, приспособлений, инструмента и инвентаря; нормируемых оборотных средств;
- общее число обслуживающего персонала, включающего производственных и вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников, служащих и младший обслуживающий персонал;
- производственную программу в условных ремонтах и по выпуску продукции в денежном выражении;
- площадь зданий предприятия;
- число станков;
- мощность станочного парка (их технологических расчетов).

*К относительным показателям относят:*

- прибыль;
- годовую экономию предприятия; себестоимость ремонта;
- выпуск валовой продукции на 1 руб. основных средств (фондоотдачу);
- выпуск валовой продукции на одного производственного рабочего и на одного работающего (производительность труда);
- выпуск валовой продукции на 1 м<sup>2</sup> производственной площади;
- коэффициент использования площадей;
- прибыль на 1 руб. основных производственных средств;
- уровень рентабельности ремонтного предприятия.

На основе абсолютных и относительных показателей определяют годовой экономический эффект от внедрения новой техники и срок окупаемости капиталовложений, сопоставляют проектные показатели с прогрессивными показателями передовых ремонтных предприятий и делают вывод об экономической целесообразности нового строительства или реконструкции ремонтного предприятия.

**Расчет абсолютных показателей.** Рассмотрим некоторые из них.

1. Основные средства предприятия, руб.,

$$C_0 = C_{зд} + C_{об} + C_{пи} + C_{и},$$

где  $C_{зд}$ — стоимость зданий и сооружений;

$C_{об}$  — стоимость оборудования;

$C_{пи}$  — стоимость приспособлений и инструмента;

$C_{и}$ — стоимость инвентаря.

При проектировании новых ремонтных предприятий стоимость основных производственных фондов может быть рассчитана ориентировочно следующим образом.

Стоимость производственного здания, руб.\*,

$$C_{зд} = C_{зд}^y F_{пр},$$

где  $C_{зд}^y$ — средняя стоимость строительно-монтажных работ, отнесенная к 1 м<sup>2</sup> производственной площади ремонтного предприятия (табл. 1), руб/м<sup>2</sup>;

$F_{пр}$  — производственная площадь, м<sup>2</sup>.

Стоимость оборудования и приспособлений, инструмента, руб.,

$$C_{об} = C_{об}^y F_{пр},$$

$$C_{п-и} = C_{п-и}^y F_{пр},$$

где  $C_{об}^y$  и  $C_{п-и}^y$ —соответственно удельные стоимости оборудования и приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, отнесенные к 1 м<sup>2</sup> производственной площади, руб/м<sup>2</sup>.

В проектах реконструкции ремонтных предприятий слагаемые стоимости определяют следующим образом.

Таблица 1 - Средняя стоимость строительно-монтажных работ, оборудования, приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, отнесенная к 1 м<sup>2</sup> производственной площади ремонтного предприятия (в ценах 1990 г.), руб./м<sup>2</sup>

Ремонтные предприятия	$C_o$	$C_{зд}$	$C_{об}$	$C_{пи}$	$C_{и}$
Мастерская общего назначения:					
на 300 условных ремонтов	130	100	22,5	7,50	-
400 условных ремонтов	135	105	22,5	7,50	-
600 условных ремонтов	150	105	34,5	11,0	-
Специализированные заводы и цехи (областные и республиканские)	220	135	67,5	17,5	-

Стоимость основных производственных фондов, руб.,

$$C_o = C_{зд} + C_{дз} + C_{рз} + C'_{об} + C''_{об} + C'_{пр} + C''_{пр},$$

где  $C_{зд}$ ,  $C_{дз}$  и  $C_{рз}$ , — соответственно стоимости части здания, пригодной для дальнейшей эксплуатации, затраты на достройку новой части и реконструкцию отдельных элементов здания, руб.;

$C'_{об}$  и  $C''_{об}$  — стоимости соответственно оставшегося и недостающего (дополнительного) оборудования, руб.;

$C'_{пр}$  и  $C''_{пр}$  — стоимости соответственно остающихся и дополнительных приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, руб.

Тогда на реконструкцию здания

$$C_{дз} = C'_{зд} F_{н},$$

где  $C'_{зд}$  — затраты на реконструкцию отдельных элементов здания, руб.;

$F_{н}$  — производственная площадь новой части здания,  $m^2$ .

Значения  $C_{зд}$ ,  $C'_{об}$ ,  $C''_{об}$ , и  $C_{п.и}$  берут из материалов анализа предприятия. Для предварительных расчетов можно принимать, что объем реконструкции по элементам здания составляет: фундаменты — 15%, стены и перегородки — 25; крыша — 15; перекрытие — 8; полы, окна и двери — 24, отопление — 10 и отделочные работы — 3 %.

Затраты на недостающее или заменяемое оборудование и приспособления выбирают по оптовым ценам.

При проектировании отдельных производственных цехов (отделений) стоимость производственного помещения рассчитывают аналитически, исходя из площади здания и средней стоимости 1  $m^2$ , а остальные составляющие основных производственных фондов определяют по фактическим ценам на оборудование, приборы и приспособления.

### Общее число обслуживающего персонала

$$P_{\Sigma} = P_{пр} + P_{всп} + P_{итр} + P_{сл} + P_{моп},$$

где  $P_{пр}$  — число производственных рабочих;

$P_{всп}$  — число вспомогательных рабочих;

$P_{итр}$  — число инженерно-технических работников;

$P_{сл}$  — число служащих;

$P_{моп}$  — число младшего обслуживающего персонала.

Число производственных рабочих определяли ранее по трудоемкости ремонтных работ и фонду времени рабочих.

Число вспомогательных рабочих берут на основе ранее выполненных расчетов, т. е.

$$P_{всп} = P_{пр} R_{в} / 100,$$

где  $R_{в}$  — процент вспомогательных рабочих от числа производственных рабочих (для ремонтной мастерской  $R_{в} = 10...12$ ).

### Число инженерно-технических работников

$$P_{итр} = (P_{пр} + P_{всп}) R_{итр} / 100,$$

где  $R_{итр}$  — процент ИТР от производственных и вспомогательных рабочих (для ремонтных мастерских  $R_{итр} = 8$ ).

### Число служащих

$$P_{сл} = (P_{пр} + P_{всп}) R_{сл} / 100,$$

где  $R_{сл}$  — процент служащих от производственных и вспомогательных рабочих (для ремонтных мастерских  $R_{сл} = 2$ ).

Производственную программу в условных ремонта ( $N_{\Sigma}^y$ ) вычисляют по формулам, приведенным ранее.

Производственную программу в денежном выражении определяют по выпуску как товарной, так и валовой продукции.

В состав товарной продукции входит вся выпущенная продукция, предназначенная для реализации на сторону, соответствующая техническим требованиям на изготовление и сданная на склад.

Валовая продукция включает всю товарную продукцию, восстановленные изношенные детали и изготовленные запасные части для собственных нужд.

Товарную продукцию находят по формуле

$$C_T = \sum_i N_i C_i,$$

где  $N_i$  — производственная программа ремонта машин (объектов)  $i$ -хмарок;  
 $C_i$  — договорная цена ремонта машин (объектов), руб.

Валовую продукцию вычисляют в условных неизменных ценах, утвержденных на длительный период, т. е.

$$C_B = \sum_i N_i C_i^H + O_B + O_{и},$$

где  $C_i^H$  — неизменная цена  $i$ -го объекта, руб.;

$O_B$  и  $O_{и}$  — стоимость соответственно восстановления и изготовления деталей для собственных нужд в неизменных ценах, руб.

Показатель товарной продукции используют при определении затрат на 1 руб. товарной продукции, прибыли и рентабельности предприятия.

Показатель валовой продукции служит при таких сопоставимых расчетах, как выпуск продукции на 1 руб. основных средств (фондоотдачи), на 1 м<sup>2</sup> площади и производительность труда.

Площадь зданий предприятий берут из технологических расчетов.

Число станков определяют так же, как и площадь зданий.

Мощность станочного парка, кВт, рассчитывают по соответствующим формулам.

Прибыль от реализации продукции

$$\Pi = \sum_i (C_i - C_{mi}) N_i,$$

где  $C_{mi}$ , — полная себестоимость ремонта машин (объектов)  $i$ -х марок, руб.

Годовая экономия предприятия образуется от снижения себестоимости ремонта объекта в действующем и проектируемом предприятиях, руб., т. е.

$$\Delta_r = \sum_i (C_{mi}^d - C_{mi}) N_i,$$

где  $C_{mi}^d$  — полная себестоимость ремонта машин (объектов)  $i$ -х марок на действующем предприятии, руб.

При проектировании допускается рассчитывать годовую экономию по полной себестоимости условного ремонта:

$$\Delta_r = \sum_i (C_{mi}^d - C_m^n) N_{\Sigma}^y,$$

где  $C_m^d$  и  $C_m^n$  — полные себестоимости условного ремонта соответственно в действующем и проектируемом предприятиях, руб.;

$N_{\Sigma}^y$  — количество условных ремонтов.

**Расчет относительных показателей.** Себестоимость ремонтной продукции выражает в денежной форме индивидуальные издержки предприятия на производство и реализацию единицы или объема продукции (работ, услуг) в действующих экономических условиях.

На ремонтных предприятиях рассчитывают производственную, коммерческую цеховую и технологическую себестоимости. Они различны по составу затрат, методам планирования отдельных издержек и общей себестоимости.

Расчет издержек на производство работ отдельных видов и всей выпускаемой продукции называют калькулированием или калькуляцией себестоимости.

Плановая калькуляция себестоимости единицы ремонтной продукции содержит следующие типовые статьи затрат: сырье и материалы; возвратные отходы (вычитают); покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги кооперативных предприятий, в том числе запасные части (новые, восстановленные, изготовленные); топливо и энергия на технологические цели; основная заработная плата производственных рабочих; дополнительная заработная плата производственных рабочих; отчисления на социальные

нужды; расходы на подготовку и освоение производственной продукции; приготовление инструментов и приспособлений целевого назначения; расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, цеховые расходы; потери от брака; прочие производственные расходы; цеховая себестоимость; общехозяйственные расходы; производственная себестоимость; внепроизводственные расходы; коммерческая себестоимость.

При расчете себестоимости продукции отдельных видов используют прогрессивные нормативы расхода производственных ресурсов. К ним относят запасные части, топливо и энергию на технологические цели, трудовые затраты, тарифные ставки и др. Учитывают также нормативы косвенных цеховых или общепроизводственных, общехозяйственных или непроизводственных, коммерческих или внепроизводственных и других расходов.

Полную себестоимость ремонтируемой машины, руб., определяют суммированием прямых и косвенных затрат, т. е.

$$C_M = \left[ M + Z_o \left( 1 + K_1 + \frac{K_2}{100} \right) + \frac{Z_o \alpha}{100} + \frac{(Z_o + Z_d) \beta}{100} \right] \cdot \left( 1 + \frac{K_d}{100} \right),$$

где  $M$  — прямые затраты на материалы и комплектующие, руб.;

$Z_o$  — основная заработная плата, руб.;

$K_1$  — косвенные общепроизводственные затраты на содержание оборудования и цеховые расходы, %;

$K_2$  — общехозяйственные расходы, %;

$\alpha$  — процент дополнительной оплаты и премий рабочим;

$Z_d$  — дополнительная заработная плата, руб.;

$\beta$  — процент отчисления на социальные нужды;

$K_3$  — внепроизводственные расходы, %.

На основе себестоимости продукции отдельных видов (работ и услуг) находят себестоимость готовой продукции ремонтного предприятия

$$C_n = \sum_i^n C_M N_r$$

где  $n$  — число видов (номенклатура) выпускаемой продукции;

$N_r$  — годовой объем производства продукции.

Ориентировочные затраты по отдельным элементам в структуре себестоимости ремонтной продукции приведены в таблице 2

*Заработная плата производственных рабочих, руб.,*

$$C_3 = T_M C_{\Pi} K_{\Pi},$$

где  $T_m$ —трудоемкость ремонта одной машины (агрегата, сборочной единицы), чел-ч;

$C_{п}$ — средняя тарифная ставка, руб. на 1 ч рабочего времени;

$K_{п}$ — коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате производственных рабочих ( $K_{п} = 1,025..1,030$ ).

Средняя тарифная ставка, руб.,

$$C_{п} = \frac{T_1 \cdot K_1 + T_2 \cdot K_2 + \dots + T_n \cdot K_n}{T_1 + T_2 + \dots + T_n},$$

где  $T_1, T_2, \dots, T_n$ — трудоемкость на ремонт детали, агрегата, машины по отдельным разрядам (подсчитывают по техническим нормам или графику ремонтного цикла);

$K_1, K_2, \dots, K_n$ — тарифные ставки для первого, второго и n-го разрядов, руб. (определяют из сетки тарифных ставок).

Таблица 2 - Составляющие элементы себестоимости (для целей анализа и выявления резервов производства)

Статья расхода и метод расчета	Доля статьи расхода в общей сумме затрат при ремонте, %	
	полнокомплектных машин	агрегатов
Основная заработная плата производственных рабочих, включающая в себя оплату работ по сдельным нормам и расценкам, а также повременную оплату и различные виды доплат	10...12	13...20
Дополнительная заработная плата, состоящая из оплаты очередных и дополнительных отпусков, оплаты льготных часов кормящим матерям и подросткам, оплаты выполнения государственных и общественных обязанностей (6...11 % основной заработной платы)	1	1,3
Отчисления на социальные нужды (41 % суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих)	1,1	1,5

Продолжение таблицы 2

Статья расхода и метод расчета	Доля статьи расхода в общей сумме затрат при ремонте, %	
	полнокомплектных машин	агрегатов
Затраты на промышленное сырье, металлы, вспомогательные материалы, нефтепродукты; возвратные отходы, получаемые при изготовлении продукции и вычитаемые из стоимости материалов	3...6	6...10
Покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги кооперированных предприятия, включающие затраты на приобретение в порядке производственной кооперации готовых изделий и полуфабрикатов, требующих дополнительных затрат труда на их обработку или сборку при укомплектовании выпускаемой продукции. В составе этой статьи выделяют запасные части. Стоимость запасных частей подразделяется на новые, восстановленные и изготовленные. Новые запасные части оценивают по отпускным ценам плюс торговая наценка. Восстановленные и изготовленные детали должны быть включены в эту статью по полной заводской (производственной) себестоимости, включая накладные расходы, но не выше цен на эти детали	45...70	30...60

Продолжение таблицы 2

Статья расхода и метод расчета	Доля статьи расхода в общей сумме затрат при ремонте, %	
	полнокомплектных машин	агрегатов
Расходы на подготовку и освоение производства (пусковые расходы), состоящие из расходов на освоение новой номенклатуры изделий и новых технологических процессов, отчислений в фонд освоения новой техники, отчислений в фонд премирования за создание и освоение новой техники. При утверждении сметы пусковых расходов определяют конкретный порядок и сроки списания их на себестоимость продукции, исходя из нормативных сроков ее освоения	1,5	1,5
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования: затраты на содержание, амортизацию и текущий ремонт производственного и подъемно-транспортного оборудования, цехового транспорта, рабочих мест, а также на амортизацию, износ и затраты на восстановление инструмента и приспособлений	10..12	11...20

Продолжение таблицы 2

Статья расхода и метод расчета	Доля статьи расхода в общей сумме затрат при ремонте, %	
	полнокомплектных машин	агрегатов
Цеховые (общепроизводственные) расходы: затраты на заработную плату аппарата управления цехов, амортизацию и затраты на содержание и текущий ремонт зданий, сооружений и инвентаря, рационализацию и изобретательство, затраты по охране труда и другие цеховые расходы, а также расходы на компенсацию потерь от простоя и порчи оборудования	9...10	10...12
Общезаводские (общехозяйственные) расходы, включающие в себя затраты, связанные с управлением предприятия и организацией производства в целом: заработную плату производственного персонала и заводоуправления с отчислениями на социальные нужды, командировочные расходы, служебные разъезды, содержание легкового транспорта, конторские, почтово-телеграфные расходы, содержание и текущий ремонт зданий, сооружений и инвентаря общезаводского назначения, подготовку кадров, налоги, сборы, расходы на охрану предприятия	4	5...7
Внепроизводственные расходы, состоящие из затрат на сбыт продукции, тару, упаковку и доставку продукции	3...5	2...4

*Стоимость запасных частей* на ремонт сборочной единицы, агрегата и машины определяют, исходя из норм расхода запасных частей на 100 машин в год.

Общую сумму затрат на покупные запасные части находят путем перемножения и суммирования стоимости отдельных деталей, идущих на ремонт одной машины, на их число.

Из общей суммы затрат на запасные части вычитают сумму, которая должна быть получена от реализации деталей, снятых с ремонтируемой машины.

*Стоимость основных материалов, руб.,*

$$C_p = n_p C_1 - n_y C_2,$$

где  $n_p$  — норма расхода основных материалов на одну машину в единицах измерения;

$C_1$  и  $C_2$  — стоимость единиц соответственно реализуемых основных материалов и отходов, руб.;

$n_y$  — норма реализуемых отходов в единицах измерения.

Нормы расхода на основные материалы на ремонт тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин устанавливаются соответствующими нормативами.

*Накладные расходы* — это расходы по организации производства, управлению и обслуживанию хозрасчетных ремонтных предприятий. В их состав входят косвенные затраты, которые нельзя отнести непосредственно на заказ данной ремонтируемой машины. Накладные расходы подразделяют на общепроизводственные (цеховые) и общехозяйственные (общезаводские).

Общепроизводственные (цеховые) расходы принято выражать в процентах к основной заработной плате производственных рабочих, т. е.

$$R_{ц} = C_{ц} \cdot 100 / C_3,$$

где  $C_{ц}$  — цеховые расходы, руб.;

$C_3$  — заработная плата производственных рабочих плюс доплаты, руб.

На ремонтных предприятиях  $R_{ц} = 100 \dots 120\%$  (меньшее значение — для мастерских и большее — для ремонтных заводов).

При проектировании общехозяйственные затраты не рассчитывают, а принимают в среднем в размере 40...50 % заработной платы производственных рабочих.

Способ распределения накладных расходов пропорционально заработной плате производственных рабочих при широкой и разнообразной номенклатуре продукции, работ и услуг не обеспечивает требуемой точности расчета себестоимости. Поэтому более обоснованным и приемлемым способом перенесения комплексных затрат на выпускаемую продукцию, в частности на содержание технологического оборудования, может служить применение показателя отработанных станко-часов или машино-часов.

Общие косвенные расходы, связанные с работой оборудования, устанавливают в расчете на 1 ч его работы. Данные расходы служат для определения в денежном измерении соответствующих затрат на одно изделие или единицу работы (услуги).

Комплексные статьи затрат (расходы на подготовку и освоение производства новой продукции, изготовление инструмента и приспособлений, расходы на содержание, эксплуатацию оборудования, цеховые, общехозяйственные и внепроизводственные расходы) рассчитывают на основе составления соответствующих смет.

К расходам на подготовку и освоение производства новой продукции относят затраты на разработку новых технологических процессов, модернизацию оборудования, перепланировку рабочих мест и т. п.

Смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования включает в себя следующие статьи затрат:

- содержание машин, оборудования и транспортных средств;
- затраты на ремонт основных средств;
- эксплуатация машин и оборудования;
- арендная плата за машины и оборудование;
- износ малоценных и быстроизнашивающихся предметов;
- прочие затраты.

Общая сумма расходов на содержание оборудования и цеховых расходов представляет собой смету общепроизводственных или общецеховых расходов. В смету цеховых расходов входят статьи затрат на содержание аппарата управления цехом, амортизацию зданий и сооружений, аренду производственных помещений, содержание и ремонт зданий, охрану труда, научные исследования и изобретательство, износ малоценных предметов и прочие цеховые издержки.

Смету общехозяйственных или общезаводских расходов разрабатывают по следующим статьям затрат: расходы на содержание аппарата управления; служебные командировки и перемещения; содержание пожарной и сторожевой охраны; амортизация основных средств общехозяйственного назначения; затраты на ремонт основных средств, содержание зданий, сооружений и инвентаря общехозяйственного назначения; охрана труда; подготовка кадров; арендная плата за помещения общехозяйственного назначения; налоги, сборы и прочие обязательные отчисления; информационные, аудиторские и консультационные услуги; прочие расходы.

Внепроизводственные расходы составляют заключительную комплексную статью о себестоимости продукции, ремонтного предприятия. Основным из них относят: расходы на транспортировку продукции, расходы на тару и упаковку изделий, комиссионные сборы, расходы на рекламу, прочие расходы по сбыту. Внепроизводственные расходы включают в себестоимость отдельных видов продукции (работ, услуг) ремонтных

предприятий пропорционально их производственным затратам (производственной себестоимости).

На основании выполненных расчетов по экономическим элементам, комплексным статьям затрат и расчета калькуляций себестоимости составляют сводную смету затрат на производство по ремонтному предприятию. Она служит основой для расчета плановых затрат на 1 руб. товарной продукции и определения прибыли от реализации продукции.

*Выпуск товарной продукции на 1 руб. основных средств (фондоотдача)*

$$K_{\Phi} = C_T / C_0,$$

где  $C_T$  — стоимость валовой продукции, руб.;

$C_0$  — стоимость основных средств, руб.

*Выпуск товарной продукции соответственно на одного производственного рабочего и на одного работающего, руб./чел., составляет:*

$$\begin{aligned} V_{\text{ПР}} &= C_T / P_{\text{ПР}}, \\ V_T &= C_T / P_{\text{ч}}, \end{aligned} \quad )$$

где  $P_{\text{ПР}}$  — число производственных рабочих;

$P_{\text{ч}}$  — число работающих на предприятии.

*Производительность труда производственных рабочих* определяют без учета затрат на покупку запасных частей и комплектующих изделий, т. е

$$P_{\text{ПР}} = (C_T - C_{\text{ч}}) / P_{\text{ПР}},$$

где  $C_{\text{ч}}$  — затраты на покупку запасных частей и комплектующих изделий за расчетный период (за год), руб.

*Производительность труда работающего* рассчитывают аналогично с той лишь разницей, что в знаменателе дано число работающих на предприятии.

Выпуск товарной продукции на единицу производственной площади, руб./м<sup>2</sup>,

$$f_n = C_T / F_{\text{ПР}},$$

Коэффициент использования площадей

$$\eta_{\text{ип}} = F_{\text{ПР}} / F_{\Sigma},$$

где  $F_{\Sigma}$  — вся площадь предприятия, м<sup>2</sup>.

Срок окупаемости капитальных вложений:  
при проектировании новых предприятий

$$T_1 = C_0 / \Delta_r,$$

при реконструкции действующих предприятий

$$T_2 = \frac{C_0^{\text{п}} - C_0^{\text{д}}}{\Delta_r},$$

где  $C_0^{\text{п}}$  и  $C_0^{\text{д}}$  — стоимости соответственно основных производственных фондов проектируемого и действующего ремонтных предприятий, руб.

Годовой экономический эффект, руб., при внедрении в производство предлагаемого проекта

$$\Delta = \Delta_r - E_n (C_0^{\text{п}} - C_0^{\text{д}}),$$

где  $E_n$  — нормативный коэффициент эффективности (для ремонтных предприятий  $E_n = 0,10$ ).

**Анализ производственной деятельности ремонтного предприятия** — это оценка результатов и резервов производства для дальнейшего повышения эффективности работы предприятия, выполнения текущих и перспективных задач.

Объект анализа — хозяйственная деятельность предприятия в целом и отдельных его цехов, производственных участков и служб. Основные задачи анализа:

- объективная оценка результатов производственной деятельности;
- научное обоснование планирования и прогнозирования, оценка и контроль качества;
- подготовка материалов для оперативного управления производством;
- выявление резервов, разработка мероприятий по их использованию и контроль за их выполнением;
- оценка фактического использования выявленных резервов.

При решении любой задачи анализа следует помнить, что производственно-хозяйственная деятельность любого цеха, участка характеризуется определенной системой взаимосвязанных технико-экономических и производственно-технических показателей.

Например, рост производительности труда — решающий фактор увеличения объема производства. Это влияет на производительность труда. От ее уровня и объема производства зависит фонд оплаты труда работающих. С размерами оплаты труда на единицу продукции непосредственно связана себестоимость последней. От ее уровня зависят сумма получаемой прибыли,

уровень рентабельности производства и т. д. Таким образом, чтобы исследовать какую-либо сторону деятельности предприятия, цеха, участка на ремонтном предприятии, недостаточно изучить отдельно каждый ее показатель, а следует разобраться в их взаимодействии.

Основные источники анализа деятельности ремонтного предприятия и его структурных подразделений — данные учета и отчетности. Бухгалтерская отчетность включает баланс и приложения к нему, которые отражают результаты производственно-финансовой деятельности предприятия. К этому виду отчетности относится и годовой отчет предприятия.

Исходной базой анализа следует считать также материальные и трудовые нормативы. К ним относятся нормативные расходы запасных частей и материалов, топлива, энергии, нормы выработки и нормативы трудовых затрат, оборотных средств и т. д.

Основной метод аналитической работы — метод сравнения достигнутых результатов работы с плановыми показателями, нормативами, данными за прошлый период и показателями передовых ремонтных предприятий.

Для проведения анализа используют абсолютные и относительные показатели. Их динамика по анализируемым периодам дает основание для сравнения данных прогноза с ожидаемым фактически.

Производственную деятельность ремонтного предприятия анализируют по следующим основным разделам:

- сводные итоги производственной деятельности;
- выполнение плана производства ремонтной мастерской (объем и номенклатура ремонтных работ, анализ производительности труда и динамика заработной платы, выполнение норм выработки и использование рабочего времени, себестоимость и рентабельность, техническое развитие ремонтного предприятия и др.).

Для каждого раздела разрабатывают и обосновывают систему технико-экономических показателей, обеспечивающих сравнимость и сопоставимость результатов анализа.

Для изучения комплексных сведений, отражающих работу предприятия, необходимо анализировать производственную деятельность в совокупности, учитывая взаимное влияние отдельных показателей.

Обобщенная характеристика результатов производственной деятельности ремонтного предприятия — прибыль, полученная в результате реализации его продукции и услуг. Размер получаемой предприятием прибыли зависит от ряда факторов, таких, как объем производства, качество выпускаемой продукции, совершенство использования трудовых и материальных ресурсов предприятия и др.

Большое значение прибыли как показателя эффективной деятельности предприятия заключается в том, что из нее образуются фонды социально-экономического развития предприятия. Размеры фондов зависят от

балансовой прибыли. Однако сама по себе последняя дает неполное представление об эффективности производства, использовании производственных фондов и текущих затратах предприятия.

Эффективность использования основных производственных фондов характеризуется системой частных и обобщающих показателей.

Рассмотрим важнейшие частные показатели.

Коэффициент сменности работы оборудования

$$K_{\text{см}} = P_{\text{ст.см}} / P_{\text{у.об}},$$

где  $P_{\text{ст.см}}$  — число отработанных станко-смен за отчетный период (месяц, квартал, год);

$P_{\text{у.об}}$  — число установленного оборудования.

Коэффициент внутрисменного использования оборудования

$$K_{\text{вн. см}} = (\Phi_{\text{см}} - t_{\text{пр}}) / \Phi_{\text{см}},$$

где  $\Phi_{\text{см}}$  — плановый фонд времени работы оборудования за отчетный период, станко-ч;

$t_{\text{пр}}$  — время простоя станков за исследуемый период, станко-ч.

Коэффициент использования установленного оборудования

$$K_{\text{у.об}} = P_{\text{д.об}} / P_{\text{у.об}},$$

где  $P_{\text{д.об}}$  — число действующего оборудования;

$P_{\text{у.об}}$  — число установленного оборудования.

В отличие от частных обобщающие показатели характеризуют эффективность использования всех основных производственных фондов. Один из этих показателей — фондоотдача, отражающая выпуск продукции на 1 руб. основных производственных фондов. Фондоотдача, руб.,

$$\Phi_0 = A_{\text{в}} / S_{\text{ст}},$$

где  $A_{\text{в}}$  — объем валовой продукции, руб.;

$S_{\text{ст}}$  — среднегодовая стоимость основных производственных фондов, руб.

Обратная величина фондоотдачи — фондоемкость. Чем больше фондоотдача и меньше фондоемкость, тем лучше на предприятии используют основные производственные фонды.

Фондоотдача ремонтных предприятий в значительной степени зависит от удельного веса кооперированных поставок, уровня средней оптовой цены единицы продукции и др.

Кроме фондоотдачи и фондоемкости к обобщающим показателям эффективности использования основных средств относятся рентабельность, себестоимость и производительность труда.

Один из показателей, отражающих эффективность использования оборотных средств, — оборачиваемость, руб.,

$$K_{об} = A_p / C_{о.с.},$$

где  $A_p$  — объем реализованной продукции, руб.;

$C_{о.с.}$  — среднегодовая стоимость оборотных средств, руб.

Длительность одного оборота

$$D = 365 / K_{об}.$$

Чем выше коэффициент  $K_{об}$  и ниже значение  $D$ , тем лучше используются оборотные средства, тем больше выпускается продукции на 1 руб. оборотных средств, тем лучше возможность использовать денежные средства на другие цели.

К синтетическим показателям, обобщающим деятельность ремонтного предприятия, относится рентабельность, %,

$$R_{оф} = \frac{\Pi}{C_{сг} + C_{о.с.}} \cdot 100,$$

где  $\Pi$  — балансовая прибыль, руб.

Для характеристики эффективности использования текущих затрат прибыль относят к себестоимости реализованной продукции. Тогда уровень рентабельности текущих затрат, %,

$$R_{т.з} = \Pi / C_m,$$

где  $C_m$  — себестоимость реализованной продукции, руб.

Балансовая прибыль и рентабельность производства более полно характеризуют эффективность производственной деятельности ремонтного предприятия.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите основные производственные и оборотные фонды ремонтного производства.
2. Экономическое содержание себестоимости ремонтной продукции.
3. Назовите общие (абсолютные) и относительные (удельные) технико-экономические показатели эффективности ремонтного производства.
4. В чём различие балансовой и чистой прибыли ремонтного производства.
5. Назовите основные слагаемые себестоимости единицы продукции.
6. Как посчитать затраты на оплату труда производственных рабочих.
7. Назовите основные показатели использования оборудования.

## Рекомендуемая литература

1. Агеев, Е. В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е. В. Агеев, С. А. Грашков. — Курск : Курская ГСХА, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-907205-85-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134822>
2. Капустин, В. П. Диагностика и техническое обслуживание машин, используемых в АПК : учебное пособие / В. П. Капустин, А. В. Брусенков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85962.html>
3. Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания : учебник (с электронными приложениями) / А.В. Александров, С.В. Алексахин, И.А. Долгов и др. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/02035-7>. - ISBN 978-5-369-01861-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1158093>
4. Чеботарёв, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под редакцией М. И. Чеботарёва. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0422-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98483.html>
5. Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28407.html>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

***МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ***  
*для самостоятельной работы по курсу*  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**  
**РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА**  
*для обучающихся по направлению подготовки*  
**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудова-**  
**ние в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

Уровень профессионального образования:  
*подготовка кадров высшей квалификации*

Направленность (профиль):

*Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве*

Квалификация выпускника: *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения: *очная и заочная*

Рязань, 2021

УДК 631.3

Авторы: М.Ю. Костенко; Г.К. Рембалович

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Технологические процессы ремонтно-обслуживающего производства» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Составители: д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 20210 г., протокол № 16.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Методические рекомендации по самостоятельному изучению разделов дисциплины .....	7
1.1 Тематика самостоятельной работы .....	7
1.2 Контрольные задания для самоподготовки .....	9
2. Контрольные задания для подготовки к тестированию .....	11
Рекомендуемая литература .....	17

## **ВВЕДЕНИЕ**

Реализуя стратегию инновационного развития России, отечественное аграрное производство обязано использовать передовые технологии и соответствующие кадровые ресурсы, способные не только обслуживать наукоёмкое высокоэффективное сельское хозяйство, но и быть готовыми к научно обоснованным решениям совершенствования существующих и внедрению новых машин и оборудования, технологических процессов, в том числе основанных на современных технологиях, применяемых в технологиях и средствах технического обслуживания в сельском хозяйстве..

Образовательная программа по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность (профиль) подготовки «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»), ориентирована на подготовку кадров высшей квалификации.

Целью дисциплины «Технологические процессы ремонтно-обслуживающего производства» является освоение аспирантами и соискателями фундаментальных основ, и углубление знаний по повышению эффективности технологических процессы ремонтно-обслуживающего производства в процессе эксплуатации, исследования и разработки технологий, технических средств и технологических материалов для ремонтно-обслуживающего производства.

В результате изучения дисциплины «Технологические процессы ремонтно-обслуживающего производства» будущий выпускник готовится к решению следующих задач:

- исследования и разработки технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК;
- разработки технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин.

В соответствии с направленностью (профилем) программы область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

исследование и разработку требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского хозяйства;

исследование и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях сельского хозяйства;

обоснование параметров, режимов, методов испытаний и сертификаций сложных технических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения, переработки, утилизации отходов, технического сервиса и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского хозяйства;

исследование и разработку технологий, технических средств и технологических материалов для технического сервиса технологического оборудования, применения нанотехнологий в сельском хозяйстве;

преподавательскую деятельность в образовательных организациях высшего образования.

В соответствии с направленностью (профилем) программы объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

сложные системы, их подсистемы и элементы в отраслях сельского хозяйства:

производственные и технологические процессы; мобильные, энергетические, стационарные машины, устройства, аппараты, технические средства, орудия и их рабочие органы, оборудование для производства, хранения, переработки, технического сервиса, утилизации отходов;

педагогические методы и средства доведения актуальной информации до обучающихся с целью эффективного усвоения новых знаний, приобретения навыков, опыта и компетенций.

В соответствии с направленностью (профилем) программы виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области технологии в сельском хозяйстве;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

# **1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для своевременной и качественной самостоятельной подготовки по данному разделу необходимо путем работы с основной и дополнительной рекомендуемой литературой, список которой представлен в заключительной части методического пособия, изучить вопросы, представленные в подразделе 1 «Тематика самостоятельной работы». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки по разделу (представлены в подразделе 2).

## **1.1 Тематика самостоятельной работы**

### **РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ. СТРУКТУРА РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ БАЗЫ (РОБ) И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РАЗВИТИЯ.**

Структура ремонтно-обслуживающей базы (РОБ) и перспективы её развития.

Научные основы обоснования форм, методов и область применения на предприятиях различных уровней.

### **РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА РЕМОНТА МАШИН НА РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Организация производственного процесса ремонта машин на ремонтно-обслуживающих предприятиях в научных исследованиях.

Научная организация труда (НОТ) на ремонтных предприятиях

### **РАЗДЕЛ 3. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ БАЗ**

Научные основы технико-экономического обоснования строительства (ТЭО) ремонтно-обслуживающих баз.

Составление задания на проектирование и договор (контракт) заказчика с проектными, проектно-строительными органами, юридическими и физическими лицами.

Научные основы проектирования в строительстве (технический проект).

### **РАЗДЕЛ 4. МЕТОДОЛОГИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ РЕМОНТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Методология расчёта промышленно-производственного персонала (ППП), младшего обслуживающего персонала (МОП), инженерно-технических работников.

Методология расчёта годового количества тепла на отопление производственного корпуса предприятия. Методология расчёта освещения и вентиляции в научных исследованиях

### **РАЗДЕЛ 5. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМ РЕМОНТНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Научные методы нормирования ремонтных работ. Сущность методов и их использование при нормировании различных видов работ. Научное обоснование системы оплаты труда.

### **РАЗДЕЛ 6. ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ИХ АНАЛИЗ**

Методология расчёта объёма валовой продукции, объёма реализованной продукции (выручки), себестоимости ремонта машин, прибыли предприятия,

нормы прибыли (рентабельности), производительности труда, стоимости основных производственных фондов, фондоотдачи и срока окупаемости капитальных вложений в строительство новых и реконструкцию предприятий.

## **1.2 Контрольные задания для самоподготовки**

Контрольные задания представлены в виде вопросов, на которые необходимо дать развернутый ответ в устном (или письменном) виде:

1. Структура ремонтно-обслуживающей базы (РОБ) и перспективы её развития.
2. Научные основы обоснования форм, методов и область применения на предприятиях различных уровней.
3. Организация производственного процесса ремонта машин на ремонтно-обслуживающих предприятиях
4. Научная организация труда (НОТ) на ремонтных предприятиях
5. Научные основы технико-экономического обоснования строительства (ТЭО) ремонтно-обслуживающих баз.
6. Методология расчёта промышленно-производственного персонала (ППП), младшего обслуживающего персонала (МОП), инженерно-технических работников.
7. Методология расчёта себестоимости ремонта машин, прибыли предприятия, нормы прибыли (рентабельности).
8. Методология расчёта производительности труда, стоимости основных производственных фондов, фондоотдачи и срока окупаемости.
9. Методология расчёта окупаемости капитальных вложений в строительство новых и реконструкцию предприятий.
10. Научные основы проектирования в строительстве (технический проект).
11. Методология расчёта годового количества тепла на отопление производственного корпуса предприятия.

12. Научные методы нормирования ремонтных работ.
13. Сущность методов и их использование при нормировании различных видов работ.
14. Научное обоснование системы оплаты труда
15. Методология расчёта объёма валовой продукции, объёма реализованной продукции.
16. Научные основы управления современным ремонтным предприятием.
17. Исследования основных технико-экономических показателей проектируемых ремонтно-обслуживающих предприятий и их анализ.
18. Научные исследования в сфере проектирования ремонтно-обслуживающих баз.

## **7. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Для повышения эффективности формирования необходимых компетенций у будущих выпускников в рамках изучения данной дисциплины необходимо выполнить следующие тестовые задания. Задания разбиты на группы, каждая из которых направлена на формирование соответствующей компетенции.

**Компетенция ПК -4 «Способность к исследованию и разработке технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК»**

**1. Организация разборки агрегатов автомобиля на узкоспециализированном предприятии должна производиться таким образом:**

1. Чтобы совместить отдельные стадии разборки с операциями мойки и очистки.
2. Чтобы разделить операции разборки, мойки и очистки.
3. Чтобы предусматривалась полная разборка различных соединений.

**2. Сущность универсально-постовой сборки агрегатов заключается в том:**

1. Что изделие собирает от начала до конца на одном рабочем месте, один рабочий или одна бригада рабочих.
2. Что изделие собирается на нескольких универсальных постах.
3. Что изделие собирается на специализированным и универсальным инструментом.

**3. Что является основной единицей нормирования и планирования в машиностроении:**

1. Производственный процесс.
2. Технологический процесс.
3. Технологическая операция.
4. Технологический переход.

**4. Чем ограничено число ремонтных размеров деталей:**

1. Величиной ремонтного интервала.
2. Прочностью детали.
3. Глубиной цементированного слоя, если таковой имеется.
4. Все вышеперечисленные.

**5. К основному оборудованию ремонтного предприятия относятся:**

1. Моечные машины, конвейеры для разборки и сборки машин, металлорежущие станки.
2. Моечные машины, металлорежущие станки, стенды для обкатки и испытания агрегатов.
3. Моечные машины, конвейеры для разборки и сборки машин, металлорежущие станки, стенды для обкатки и испытания агрегатов.

**6. Число металлорежущих станков необходимых для ремонтного предприятия определяют по формуле:**

$$1. S_{CT} = T_{CT} K_H / \Phi_{д.о.} \eta_0$$

$$2. T_{CT} = T_{CT.ТР} N_{авт.} + T_{CT.агр.} N_{агр.}$$

$$3. S_{\sigma} = F_n K_H / f_{\sigma} \Phi_{д.о.}$$

**Компетенция ПК -5 «Способность к разработке технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин»**

**7. Целевое назначение ремонта машин:**

1. Снизить темпы выбытия эффективной техники из сферы потребления и производства.
2. Обеспечить поддержание автомобилей в работоспособном состоянии,
3. Снизить темпы выбытия эффективной техники из сферы потребления и производства и удовлетворить при необходимости потребителей в технике за счет частичного её воспроизводства методами ремонта.

**8. Основным источником экономической эффективности капитального ремонта машин является:**

1. Использование остаточного ресурса их деталей.
2. Восстановление возможности использования машин по назначению.

**9. Ремонт на специализированных постах производится:**

1. При малой производственной программе с использованием не обезличенного метода ремонта.
2. При большой производственной программе с использованием не обезличенного метода ремонта.
3. При большой производственной программе с использованием обезличенного метода ремонта.
4. При малой производственной программе с использованием обезличенного метода ремонта.

**10. Исходными данными для определения количества оборудования являются:**

1. Рабочий технологический процесс и трудоёмкость выполнения отдельных видов работ и операций.
2. Программа ремонта и численность производственных рабочих наиболее загруженном месяце.
3. Число постов и участков.

**11. В авторемонтном производстве число станков распределяют по видам, пользуясь следующим процентным соотношением:**

1. Токарные – 35...50%;фрезерные – 10...12%;Сверлильные – 10...15%.
2. Токарные – 15...20%;фрезерные – 40...50%;Сверлильные – 25...30%.
3. Токарные – 35...50%;фрезерные – 25...30%;Сверлильные – 5...10%.

**12. Оборудование и производственный инвентарь на поточных линиях ремонта блока цилиндров располагают:**

1. В последовательности выполнения технологического процесса.
2. Согласно габаритным размерам оборудования.

**Компетенция ПК -7 «Готовность к проведению исследований технологических процессов и разработке вопросов организации технического сервиса на предприятиях АПК»**

**13. Технико-экономический критерий выбора рационального способа устранения дефекта детали выражается:**

1. Отношением износостойкости к цене детали.
2. Отношением себестоимости восстановленной детали к коэффициенту ее долговечности.

3. Отношением себестоимости восстановленной детали к цене новой детали.

**14. Основное назначение аргона при аргодуговой сварке и наплавке алюминиевых деталей:**

1. Разрушить оксидную пленку.
2. Защитить расплавленный металл от окисления.
3. Обеспечить расплавленный металл легирующими добавками.
4. Ускорить охлаждение детали.

**15. На каких законах основан метод неполной взаимозаменяемости:**

1. На законах статистики.
2. На законах статики.
3. На законах физики.
4. На законах геометрии.
5. На законах механики.

**16. Законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента, режимов работы оборудования и обрабатываемой поверхности, называется:**

1. Производственным процессом.
2. Технологическим переходом.
3. Рабочим ходом.

**17. Восстановление деталей, агрегатов и узлов производится при:**

1. Предпродажной подготовке автомобиля
2. Техническом обслуживании автомобиля
3. Капитальном и текущем ремонте автомобиля

## **18. Ремонт на специализированных постах производится:**

1. При малой производственной программе с использованием не обезличенного метода ремонта.
2. При большой производственной программе с использованием не обезличенного метода ремонта.
3. При большой производственной программе с использованием обезличенного метода ремонта.
4. При малой производственной программе с использованием обезличенного метода ремонта.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев, Е. В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е. В. Агеев, С. А. Грашков. — Курск : Курская ГСХА, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-907205-85-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134822>
2. Капустин, В. П. Диагностика и техническое обслуживание машин, используемых в АПК : учебное пособие / В. П. Капустин, А. В. Брусенков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85962.html>
3. Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания : учебник (с электронными приложениями) / А.В. Александров, С.В. Алексахин, И.А. Долгов и др. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/02035-7>. — ISBN 978-5-369-01861-3. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1158093>
4. Чеботарёв, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под редакцией М. И. Чеботарёва. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0422-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98483.html>
5. Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28407.html>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

*для практических занятий по курсу*  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ МАШИН**  
*для обучающихся по направлению подготовки*

**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое  
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

Уровень профессионального образования:  
подготовка кадров высшей квалификации

**Направленность (профиль):**

**Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве**

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная и заочная

Рязань, 2021

УДК 631.3(62)

Методические указания по проведения практических занятий по дисциплине «Теоретические аспекты диагностики машин» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18.08.2014 г. №1018.

Составители: д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» августа 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## ВВЕДЕНИЕ

Эксплуатация различных технических средств в отраслях народного хозяйства (автомобили, сельскохозяйственные машины и т.д.) сопровождается высокими затратами на поддержание их работоспособного состояния в течении всего срока эксплуатации. Сохранение работоспособности технических средств обеспечивается выполнением планово-предупредительных работ по техническому обслуживанию (ТО) и ремонту, а также внеплановых ремонтов, проводимых для устранения возникающих в межпрофилактические периоды отказов и неисправностей.

Для повышения эффективности использования технического средства разработаны методы и средства диагностирования, которые применяют как при проведении технического обслуживания и ремонтов, так и в качестве самостоятельного технологического процесса. Диагностирование позволяет повысить коэффициент готовности и вероятность безотказной работы технических средств, снизить трудоемкость и стоимость эксплуатации, повысить ремонтпригодность и контролепригодность объектов транспорта.

В процессе диагностирования производится получение информации о техническом состоянии технического средства. Однако получение диагностической информации само по себе не может решить вопроса оптимизации управления техническим состоянием технического средства. Наиболее целесообразным является использование диагностической информации:

- при прогнозировании технического состояния технического средства на какой-то период с целью подготовки производства к проведению плановых технических обслуживаний и совмещения с ними некоторых, теперь уже известных, текущих ремонтов;
- при определении потребности в регулировочных работах при выполнении регламентных работ на постах обслуживания;
- при определении режимов работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту с целью их типизации и тем самым качественной подготовки производства;
- при комплексном контроле технического состояния после выполнения работ технического обслуживания и текущего ремонта.

В связи с этим техническая диагностика как подсистема управления техническим состоянием технического средства должна присутствовать на всех этапах эксплуатации и подготовки к эксплуатации.

## ТОЧНОСТЬ И ДОСТОВЕРНОСТЬ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

*Диагностика* – отрасль знаний, исследующая техническое состояние объектов диагностирования и проявление технических состояний, разрабатывающая методы их определения, а также принципы построения и организацию использования систем диагностирования. Когда объектами диагностирования являются объекты технической природы, говорят о технической диагностике.

*Объект технического диагностирования* – изделие и его составные части, техническое состояние которых подлежит определению.

*Техническое диагностирование* – процесс определения технического состояния объекта диагностирования с определенной точностью.

*Техническое состояние объекта диагностирования* – совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации свойств объекта, характеризуемая в определенный момент времени признаками, установленными технической документацией на этот объект.

*Параметр технического состояния* – физическая величина, характеризующая работоспособность или исправность объекта диагностирования, изменяющаяся в процессе работы.

*Диагностический параметр* – параметр объекта диагностирования, используемый в установленном порядке для определения технического состояния объекта диагностирования.

*Структурный параметр* – параметр, непосредственно характеризующий работоспособность объекта диагностирования (износ, зазор, натяг и др.).

*Измерение* – нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

*Достоверность диагностирования* – вероятность того, что при диагностировании определяется то техническое состояние, в котором действительно находится объект диагностирования.

*Прогнозирование технического состояния* – предсказание изменения параметра технического состояния объекта диагностирования в будущем.

*Наработка* – продолжительность функционирования объекта или объем выполненной им работы за некоторый промежуток времени.

*Наработка на отказ* – среднее значение наработки ремонтируемого изделия между отказами.

*Остаточный ресурс* – наработка объекта диагностирования до предельного изменения его параметра технического состояния, начиная от момента диагностирования.

*Надежность* – свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, в

течении требуемого промежутка времени или требуемой наработки. Количественно надежность оценивается показателями безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

*Работоспособность* – состояние изделия, при котором в данный момент времени его основные (рабочие) параметры находятся в пределах, установленных требованиями технической документации.

*Безотказность* – свойства объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки.

*Долговечность* – свойства объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

*Контролепригодность* – свойство изделия, характеризующее его приспособленность к проведению контроля заданными средствами.

*Ремонтпригодность* – свойства объекта, заключающиеся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения его отказов, повреждений и устранению их последствий путем проведения ремонтов и технического обслуживания.

### **Закономерности изменения технического состояния технических средств**

Показатели технического состояния технических средств и их отдельных агрегатов, узлов и деталей в течение эксплуатации изменяются от номинальных значений, соответствующих техническим условиям на новое техническое средство, до предельных значений.

Для обоснования системы рациональной эксплуатации технических средств, в том числе их технического обслуживания (ТО) и технического ремонта (ТР), необходимо знать характер изменения показателей технического состояния в течение периода эксплуатации технических средств. Изменение технического состояния технических средств наиболее удобно рассматривать по вероятности безотказной работы (функция надежности). Вероятность безотказной работы до первого отказа описывается зависимостью:

$$p(t) = \int_0^{\infty} f(t) dt$$

или  $p(t) = p(t_0 > t)$ ,

где  $t$  – текущее значение наработки технического средства или агрегата;  $t_0$  – наработка технического средства или агрегата до первого отказа;  $f(t)$  – плотность распределения времени исправной работы технического средства или агрегата.

Для практического определения функции  $p(t)$  используется зависимость:

$$p(t) = N(t) / N_0,$$

где  $N(t)$  – число технических средств (агрегатов), оставшиеся работоспособными в период наработки  $t$ ;  $N_0$  – первоначальное число используемых машин.

Для оценки надежности технического средства можно использовать также вероятность отказов  $q(t)$ , которая связана с  $p(t)$  зависимостью:

$$p(t) + q(t) = 1.$$

График функции  $p(t)$  для общего случая показан на рисунке 1. Кривая 1 построена для технических средств, работоспособность которых в процессе эксплуатации не поддерживается (отсутствует ТО) и не восстанавливается (текущие и другие ремонты не производятся), кривая 2 – для технических средств, которые в процессе эксплуатации подвергаются плановым техническим воздействиям по восстановлению работоспособности.

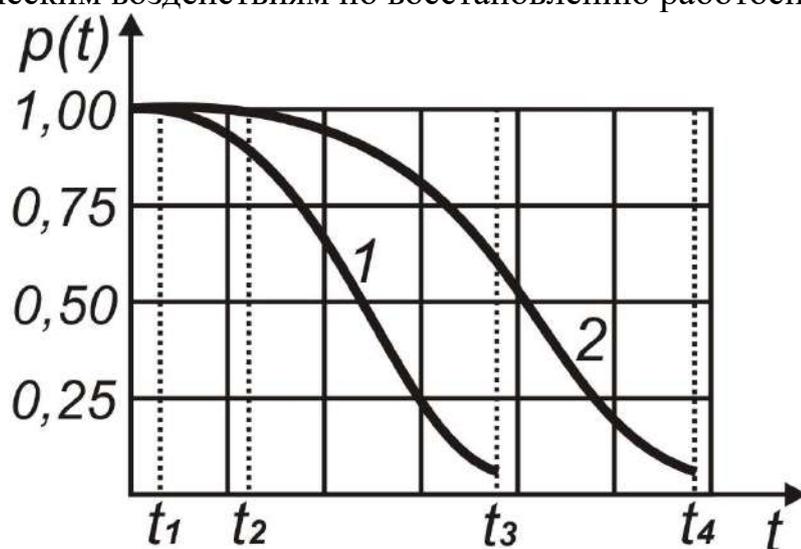


Рис. 1. Вероятность безотказной работы  $p(t)$  ( $t_1$  и  $t_2$  – наработка, при которой отказы технических средств отсутствовали;  $t_3$  и  $t_4$  – соответственно наработка, при которой отказали почти все транспортные средства).

На изменение параметров технического состояния узла, агрегата или технического средства в целом влияет большое число конструктивных, производственных и эксплуатационных факторов.

К конструктивным и производственным факторам относятся качество изготовления, сборки, обкатки, конструктивные особенности и структура отдельных элементов и их взаимосвязь в транспортном средстве, а также физико-механические свойства применяемых материалов (твердость, шероховатость и т.п.).

К эксплуатационным факторам относятся режимы нагрузки, внешние климатические условия, способы и уровень проведения ТО и ТР, интенсивность использования технического средства в течение смены, суток, года, индивидуальные особенности оператора, управляющего транспортным средством, и т.д.

С точки зрения диагностирования технических средств наибольший интерес представляет математическое описание характера зависимости параметра технического состояния от наработки. От выбора математической

функции зависит качество, достоверность и простота постановки диагноза и прогнозирования остаточного ресурса. Целесообразно аппроксимировать ломаную кривую фактического изменения параметра технического состояния плавной кривой. Аппроксимирующая функция должна учитывать физику изменения параметра технического состояния, в том числе конструктивные и эксплуатационные факторы; интегрально учитывать характер изменения от наработки. Эта функция должна быть универсальной – характеризующей линейную, степенную и другие зависимости изменения параметра от наработки, и простой – содержащей небольшое число коэффициентов и обеспечивающей простоту построения номограмм, таблиц и других справочных материалов.

От качества и достоверности статистических данных зависит достоверность постановки диагноза и прогнозирования остаточного ресурса.

### **Основные положения и задачи технической диагностики**

В процессе эксплуатации средств транспорта ухудшаются их эксплуатационные показатели и техническое состояние, возникают отказы и неисправности

Технический уровень любого технического средства оценивают конструктивными, производственными (технологическими) и эксплуатационными показателями. К эксплуатационным показателям, характеризующим техническое состояние технических средств, относятся в первую очередь надежность и контролепригодность.

Надежность технического средства закладывается при ее проектировании, обеспечивается при изготовлении и проявляется в процессе эксплуатации. Количественно надежность оценивается показателями безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

К основным показателям работоспособности технического средства относятся неисправность и отказ.

Под отказом понимают событие, заключающееся в нарушении работоспособности (один или несколько рабочих параметров изделия выходят за допустимые пределы, дальнейшая эксплуатация технического средства невозможна или неэффективна по экономическим соображениям). Основные причины отказа – износ поверхностей подвижных сопряжений узлов, нарушения сплошности элементов ходовых частей, нарушение регулировочных характеристик, различные физико-химические необратимые процессы и т.п.

Неисправность в ряде случаев не связана непосредственно с потерей работоспособности. Неисправный узел или агрегат не может выполнять все свои функции или выполняет их с определенными отклонениями. Если своевременно не устранить неисправность, может возникнуть отказ. Например неустраняемый стук в подшипниках коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания приводит к его заклиниванию.

По характеру изменения отказы классифицируют на постепенные и внезапные. Первым предшествует постепенное изменение какого-либо контролируемого в процессе эксплуатации технического средства параметра технического состояния, выход которого за установленное значение (например, предусмотренное техническими условиями) характеризует отказ. Примером постепенного отказа является снижение мощности двигателя внутреннего сгорания, износ сопряжения золотник-корпус гидрораспределителя, износ бандажей колесных пар тягового подвижного состава и т.д.

Внезапные отказы чаще являются следствием неконтролируемого в условиях эксплуатации постепенного качественного изменения физико-механических свойств, накоплении в деталях усталостных повреждений или следствием действия недопустимых нагрузок, температур и т.д. примерами внезапных отказов являются пробой проводов высокого напряжения, перегорание элементов электрических схем технических средств, обрыв рукавов высокого давления гидропривода.

С расширением функциональных возможностей применяемых в эксплуатации методов и средств диагностирования технического состояния все больше внезапных отказов может быть отнесено к числу постепенных. разграничение отказов на постепенные и внезапные позволяет выбирать соответствующие методы и средства их локализации и методы прогнозирования остаточного ресурса.

Отказы подразделяют на конструкционные, производственные (технологические) и эксплуатационные.

Причина возникновения конструкционных отказов – нарушение установленных норм и правил и (или) норм конструирования. Производственные отказы возникают в результате нарушения процессов изготовления, сборки, приработки узлов технического средства, неправильного выбора допустимых температур и других режимов. Чаще всего они проявляются на ранней стадии эксплуатации технического средства. Эксплуатационные отказы возникают в результате нарушения установочных правил и (или) условий эксплуатации (силового, теплового и скоростного режимов).

Кроме того, отказы подразделяют на независимые и зависимые.

Одним из важнейших условий поддержания на высоком уровне эффективности и надежности технических средств является своевременное обнаружение и предупреждение на ранней стадии отказов и неисправностей. этому способствует внедрение современных методов и средств диагностирования.

Задачи диагностики следующие: изучение и установление признаков (параметров) оценки неисправностей и отказов технических средств и их агрегатов; разработка методов и средств, с помощью которых можно дать заключение о характере неисправности и отказа.

По результатам измерений диагностических параметров осуществляется прогнозирование остаточного ресурса технического средства и отдельных его агрегатов.

Целью диагностирования являются оценка общего технического состояния технических средств; локализация неисправностей, направленных на снижение расхода запасных частей, материалов, топлива, стоимости и трудоемкости ТО и ТР технических средств; выполнение ТО и ТР технических средств не по регламенту, а по потребности и в конечном итоге повышение коэффициента готовности парка технических средств.

Диагностирование отличается от традиционных контрольных операций объективностью и достоверностью оценки технического состояния технических средств, возможностью определения параметров их эффективности, наличием условий для оперативного управления техническим состоянием технических средств. Диагностирование чаще всего является составной частью технологического процесса ТО и ТР технических средств. Такая система принята во многих отраслях народного хозяйства.

Различают функциональное и тестовое диагностирование. функциональное диагностирование производят для оценки общего технического состояния технического средства или агрегата, тестовое – для оценки технического состояния отдельных систем, узлов и деталей, локализации и устранения источника неисправности, проведение необходимого регулирования и т.д.

### **Диагностирование в системе управления техническим состоянием технических средств**

В системе управления деятельностью предприятий, эксплуатирующих и выполняющих ТО технических средств, диагностирование играет важную роль. Оно в значительной мере обеспечивает рациональный маршрут движения технических средств по технологическим зонам ТО и ТР.

Под управлением техническим состоянием технического средства понимают комплекс мероприятий, направленных на предупреждение отказов и неисправностей и восстановление номинальных значений параметров технического состояния, характеризующих техническое состояние технических средств. При этом оптимальными являются мероприятия, которые для восстановления технического состояния технических средств обеспечивают минимум издержек (материальных и трудовых затрат); для систем, влияющих на безопасность движения и работы – минимальную заданную вероятность отказа.

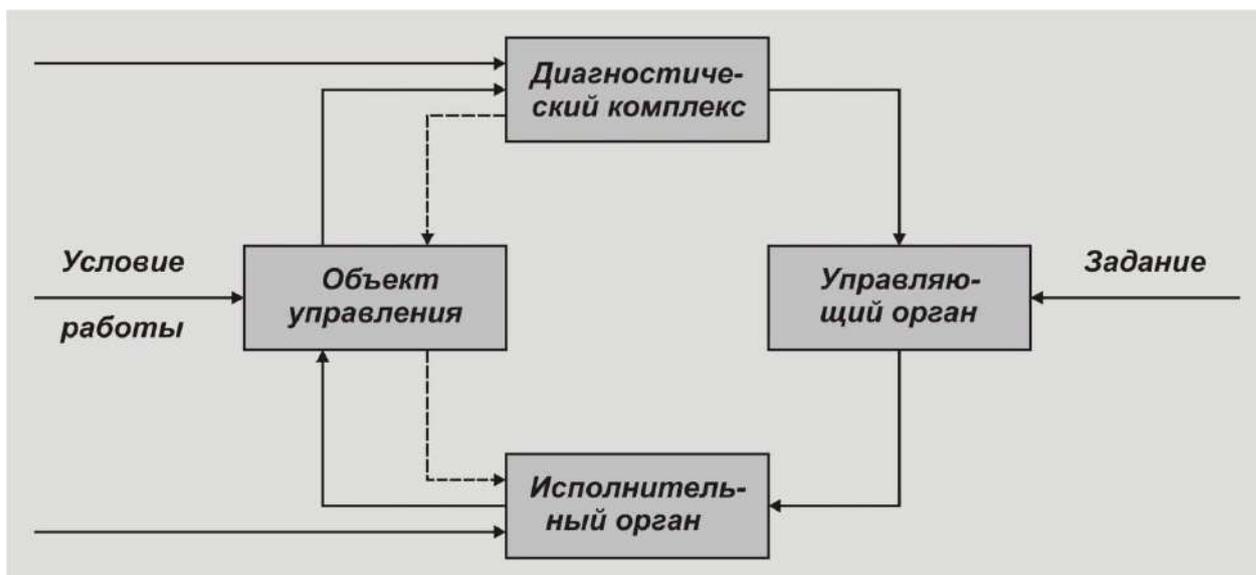


Рис. 2. Функциональная схема управления техническим состоянием технического средства

Цель управления – сохранение высокой надежности технического средства в эксплуатации и эффективности его использования. Для достижения этой цели необходима правильная организация технологических процессов ТО и ТР технических средств, которую следует рассматривать как замкнутую цепь (рис. 2), состоящую из объекта управления (техническое состояние машины), диагностического комплекса, управляющего (центра управления) и исполнительного (производственные зоны ТО и ТР) органов. В этой цепи диагностирование выделяется в самостоятельное звено.

Управляющими показателями в системе управления техническим состоянием технических средств являются основные показатели надежности, периодичность ТО и ТР, предельные и допустимые значения диагностических и структурных параметров, погрешность измерения этих параметров, полный и остаточный ресурсы, срок службы технического средства.

В общем случае схема управления техническим состоянием технического средства имеет прямую и обратную связи. Прямая связь предназначена для принятия решения о проведении технических воздействий на техническое средство, обратная – для корректирования управляющих показателей надежности и эффективности технического средства. В такой системе диагностирование является активным звеном при оценке состояния поступившего на ТО и ТР технического средства, инструментом при проведении необходимых контрольно регулировочных работ и контрольным звеном при оценке качества проведенных технических воздействий и оценке остаточного ресурса.

Максимальная эффективность диагностирования обеспечивается оптимальным выбором диагностических параметров, средств и методов их измерения, нормативных (номинальных допускаемых и предельных)

значений диагностических параметров, периодичности проведения диагностирования.

Активно влияя на технические процессы ТО и ТР технических средств, диагностирование обеспечивает в конечном итоге переход от регламентного их проведения к проведению по фактической потребности.

### **Диагностические параметры**

Все неисправности и отказы, возникающие при эксплуатации технических средств, сопровождаются изменением зазоров в сопряжениях, износом, шумами, вибрациями, нарушениями температурных режимов, пульсациями давления, изменениями функциональных показателей (снижением мощности, тягового усилия, производительности, давления) и т.д. Эти сопутствующие неисправностям и отказам признаки могут служить параметрами технического состояния и часто могут оцениваться количественно.

Параметры технического состояния бывают структурные и диагностические.

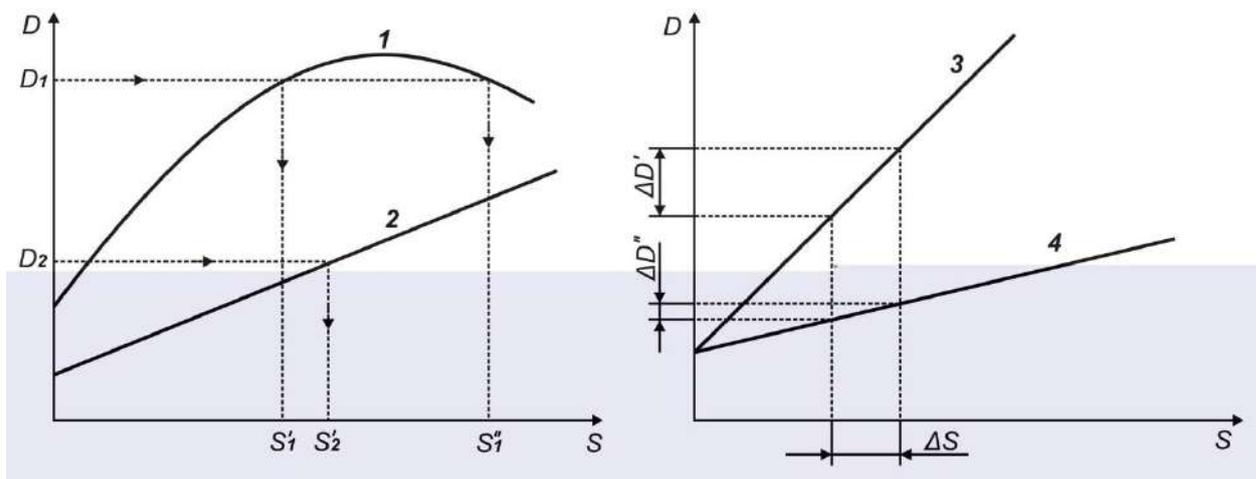
Структурные параметры: износ, зазор, натяг в сопряжениях и др. - непосредственно характеризуют работоспособность объекта диагностирования.

Диагностические параметры: температура, шум, вибрация, расход топлива, пульсация давления и др. – косвенно характеризуют работоспособность объекта диагностирования.

На практике используют параметры, отвечающие требованиям однозначности, широты измерения (рис. 3), а также доступности и удобства измерения, информативности, технологичности. При этом в первую очередь учитывают параметры, которые характеризуют наиболее часто повторяющиеся отказы и неисправности.

Под однозначностью понимают соответствие каждому значению диагностического параметра только одного вполне определенного значения параметра выходного процесса (состояния диагностируемого объекта).

Широта измерения (чувствительность) – это наибольшее отклонение диагностического параметра при заданном изменении структурного параметра. Она характеризуется отношением изменения диагностического параметра к соответствующему структурному параметру.



а) б)

Рис. 3. Диаграмма для определения однозначности (а) и широты измерения (чувствительности) (б) диагностических параметров  $D$  по отношению к структурному параметру  $S$ : 1 – неоднозначная зависимость; 2 – однозначная зависимость; 3 – более чувствительный; 4 – менее чувствительный ( $\Delta D' > \Delta D''$ ).

Доступность и удобство измерения диагностического параметра определяются конструкциями объекта диагностирования и диагностического средства.

Информативность параметра определяется снижением неопределенности знаний о техническом состоянии объекта после использования информации по результатам диагностирования.

Технологичность измерения параметра определяется удобством подключения диагностической аппаратуры, простотой измерения и обработки результатов измерений. В целом технологичность измерения характеризует трудоемкость и стоимость диагностирования.

Диагностические параметры подразделяют на частные и общие. Частный параметр указывает на вполне определенную неисправность или отказ объекта диагностирования. Например, смещение порога срабатывания предохранительного клапана двигателя указывает конкретно на его разрегулировку. Общие параметры характеризуют общее техническое состояние диагностируемого объекта. К числу общих параметров относятся, например, мощность и тяговое усилие трактора.

Диагностические параметры бывают зависимые и независимые. Каждый независимый параметр указывает на конкретную неисправность. Отдельный зависимый диагностический параметр не определяет неисправности или отказа. Зависимые параметры можно определить при измерении и сопоставлении нескольких параметров.

По характеру информации параметры подразделяют на три группы: параметры, обеспечивающие получение информации о техническом состоянии диагностируемого объекта, но не характеризующие его

функциональные возможности; параметры, обеспечивающие получение информации о функциональных возможностях диагностируемого объекта, но не дающие информации о его техническом состоянии; комбинированные параметры, обеспечивающие получение информации как о функциональных возможностях, так и о техническом состоянии объекта диагностирования.

Связи между структурными и диагностическими параметрами могут быть простейшими (когда одному структурному параметру соответствует один диагностический, и наоборот), множественными (одному структурному параметру соответствует несколько диагностических), неопределенными (одному диагностическому параметру соответствует несколько структурных) и комбинированными.

Выбор и обоснование основных диагностических параметров тракторов и технических средств базируется на частоте проявления неисправностей и отказов, анализе признаков и экономических факторов сопутствующих им. При выборе предпочтение отдают параметрам диагностирования систем, влияющих на безопасность движения и работы, а также непосредственно на окружающую среду (дымность и содержание токсичных составляющих в отработавших газах, шум и вибрация и т.п.), и параметрам, характеризующим неисправности и отказы, для устранения которых необходимы наибольшие материальные и трудовые затраты.

Если неисправность или структурный параметр можно оценить несколькими диагностическими параметрами, то предпочтение отдают тому, который более точно оценивает определенную величину, измерение которого связано с меньшими затратами и с помощью которого можно оценить несколько структурных или функциональных параметров технического средства.

При выборе диагностических параметров можно применять метод И.А. Биргера, основанный на формулах Байеса. Принцип этого метода состоит в том, что диагностическая ценность параметра определяется информацией, которая вносится признаком в систему состояний. Смысл метода заключается в следующем.

Выбирают основные структурные параметры (признаки состояний) и параметры, которые можно использовать в качестве диагностических. По данным статистики отказов определяют «вероятностные веса» структурных параметров при различных состояниях диагностируемого объекта и определяют вероятности его состояния при различных комбинациях этих структурных параметров.

Формула Байеса:

$$p(D_i / K) = \frac{p(D_i)p(K_1 / D_i)...p(K_m / D_i)}{\sum_{s=1}^n p(D_s)p(K_1 / D_s)...p(K_m / D_s)},$$

где  $p(D_i)$  – априорная вероятность состояний, определяемая как число объектов  $N_i$ , в которых обнаружены неисправности  $D_i$ , к общему числу

исследуемых объектов;  $p(K_j/D_i)$  – вероятность проявления  $j$ -го диагностического параметра при состоянии  $D_i$ .

Произведение  $p(K_1/D_i) \dots p(K_m/D_i) = p(K/D_i)$ , если

$$\sum_{i=1}^n p(D_i/K) = 1,$$

и диагностические параметры  $K_i$  являются независимыми для каждого из состояний  $D_i$ .

Знаменатель формулы представляет собой вероятность  $p(K)$  того, что в диагностируемом объекте должен обнаруживаться комплекс диагностических параметров  $K$ . Так как комплекс  $K$  проявляется как минимум с одним из состояний  $D_i$ , то полная вероятность:

$$p(K) = \sum_s^n p(D_s)p(K/D_s).$$

### **Характеристика технического средства как объекта диагностирования**

При организации системы диагностирования необходимо учитывать следующие особенности технического средства как объекта диагностирования:

- большое разнообразие систем технического средства (механические, электрические, гидравлические и т.д.), что затрудняет получение универсальных решений при выборе методов и технических средств диагностирования, а также требует построение алгоритмов и программы диагностирования с учетом их конструктивных особенностей;
- наличие как дискретных, так и непрерывных систем, определяющих различный подход при решении задач диагностирования. При диагностировании дискретных систем используются методы формальной логики, в системах непрерывного действия – непрерывное отклонение параметров;
- различный уровень надежности систем технического средства, затрудняющий организацию процесса диагностирования и принятие решений при определении их технического состояния;
- различные режимы работы оборудования (длительный, кратковременный, повторно-кратковременный), что вызывает необходимость согласования периодичности его диагностирования;
- высокая степень автоматизации основных систем технического средства, требующая автоматизации процесса диагностирования;
- различные функциональные состояния технического средства (подготовка к эксплуатации, эксплуатация, ремонт), влияющие на выбор задач и глубину диагностирования, а также на степень использования технических средств диагностирования;

- сложность структуры технического средства, обуславливающая выбор принципа его декомпозиции при организации системы диагностирования. Принципы декомпозиции технического средства могут быть различными в зависимости от типа задач, решаемых при диагностировании.

При проверке работоспособности и поиске дефектов декомпозиция технического средства производится по блочно-функциональному принципу. Блочно-функциональная композиция технического средства производится по вертикали и горизонтали.

Вертикальная декомпозиция технического средства приводит к построению иерархии связей его компонентов. Древовидная форма иерархии связей конструктивных компонентов технического средства предопределяет такую же форму соподчинения алгоритмов диагностирования.

При горизонтальной декомпозиции технического средства выделяют отдельные его составляющие по основному признаку физического процесса или принципу технического исполнения, на которых основано их функционирование. При диагностировании каждой из этих составляющих среди нескольких используемых физических методов диагностирования всегда можно выделить доминирующий.

Таким образом, блочно-функциональная декомпозиция технического средства по вертикали позволяет установить иерархии связей компонентов, а значит, и иерархии диагностических целей и алгоритмов; по горизонтали – выбрать и разработать, прежде всего, доминирующий физический метод диагностирования.

При разработке методов и технологии диагностирования необходимо обобщенное описание свойств технического средства в целом или его отдельных систем, которое может быть функциональным, морфологическим или информационным. При функциональном описании определяют главную функцию технического средства как системы, характеризуемой количественно и качественно функционалом эффективности, затем устанавливают процессы первого и последующих уровней, от которых зависит функционал эффективности предыдущего уровня, и определяют параметры, характеризующие эти процессы выполняющие в свою очередь роль функционалов для параметров последующих уровней.

Морфологическое описание объекта содержит сведения об элементном составе, структуре и характере связей между элементами объекта. Так же как и функциональное, морфологическое описание строится по многоуровневому принципу путем последовательной декомпозиции подсистем, причем уровни функционального и морфологического описаний должны совпадать.

Информационное описание технического средства и его подсистем заключается в описании энтропии объекта, т.е. меры неопределенности нахождения системы в данном состоянии. В общем виде энтропия определяется по формуле К. Шеннона:

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i,$$

где  $P_i$  – вероятность нахождения системы в  $i$ -том состоянии;  
 $n$  – число возможных состояний системы.

Техническое средство как объект диагностирования может находиться в конечном множестве состояний  $S$ , которое практически ограничено из-за ограниченных возможностей контрольных и измерительных средств. В множестве  $S$  выделяют два непересекающихся подмножества  $S_1 \cup S_0$ . Подмножество работоспособных состояний  $S_1 = \{s_i\}, i = \overline{1, n}$  включает все  $n$  состояний, которые позволяют транспортному средству выполнять возложенные на него функции. Каждое состояние в этом подмножестве отличается от других степенью работоспособности, которая характеризуется приближением состояния технического средства к предельно допустимому. Если оценивать степень работоспособности технического средства допусками на параметры, то в подмножестве  $S_1$  можно выделить две разновидности работоспособных состояний: исправное работоспособное (параметры, характеризующие состояние узлов и систем технического средства) и неисправное но работоспособное (параметры основных систем выходят за поля допусков, но не превышают предельных значений). Подмножество неработоспособных состояний  $S_0 = \{s_j\}, j = \overline{1, m}$  включает все  $m$  состояний, соответствующих возникновению дефектов, приводящих к потере работоспособности технического средства. Возможные состояния систем технического средства  $s_j$  характеризуются параметрами, значения которых вышли за пределы критических.

Качественные характеристики и количественные показатели информационного описания зависят от уровня декомпозиции технического средства, а значит, и от соответствующего уровня контроля. В количественном отношении информация о состоянии объекта, которую получают при диагностировании, равна разности энтропии объекта до и после очередной проверки. Объектом диагностирования могут быть техническое средство в целом или его системы.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Основные показатели работоспособности: отказ и неисправность.
2. Постепенные и внезапные отказы.
3. Конструкционные, производственные и эксплуатационные отказы.
4. Управление техническим состоянием технических средств.
5. Параметры технического состояния: структурные и диагностические.
6. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам.
7. Однозначность и широта измерения диагностических параметров.
8. Диагностические параметры: частные и общие, зависимые и независимые.

## ОБОСНОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ МАШИН И АГРЕГАТОВ

Оценка эффективности диагностирования производится последующим показателям.

1. Показатели достоверности диагностирования:

- вероятность ошибки диагностирования;
- вероятность правильного диагностирования.

2. Показатели затрат на диагностирование:

- средняя продолжительность диагностирования — математическое ожидание продолжительности однократного диагностирования;
- средняя стоимость диагностирования;
- средняя трудоемкость диагностирования.

3. Глубина поиска дефекта.

Оценка достоверности диагностирования базируется на методах теории вероятности. Технический объект может находиться только в одном из  $m$  состояний  $D_1, D_2, \dots, D_j, \dots, D_m$ , обладающих свойствами полноты и несовместности. Тогда

$$\sum_{j=1}^m P(D_j) = 1$$

Построение диагноза производится при некоторой фиксированной наработке  $t$ , поэтому вероятности в последней формуле суть фиксированные числа. Рассмотрим случай, когда для определения состояния технического объекта производится наблюдение за диагностическим параметром  $K$  и используется простой диагностический признак. Положим, что из прошлых наблюдений известны вероятности, с которыми встречается этот признак при различных состояниях технического объекта. То есть для каждого состояния  $D_j$  известна условная вероятность  $P(K/D_j)$  диагностического наблюдения признака  $K > K_{кр}$ .

Используя теорему умножения вероятностей, найдем вероятность совместного появления диагноза  $D_j$  и события  $K > K_{кр}$ , которую можно представить в виде двух вариантов произведения

$$P(D_j K) = P(D_j)P(K/D_j) = P(K)P(D_j/K),$$

где  $P(K)$  — вероятность появления диагностического признака  $K > K_{кр}$ ;  $P(D_j/K)$  — условная вероятность реализации состояния  $D_j$ , найденная при условии, что признак

$K > K_{кр}$  действительно наблюдается.

Отбросив в вышеприведенном выражении его левую часть, найдем условную вероятность появления некоторого состояния  $D_j$ , - формулу апостериорной вероятности диагноза, или формулу Байеса

$$P(D_j|K) = \frac{P(D_j)P(K|D_j)}{P(K)} = \frac{P(D_j)P(K|D_j)}{\sum_{j=1}^n P(D_j)P(K|D_j)}$$

где вероятность  $P(K)$  появления признака  $K > K_{кр}$  найдена как сумма вероятностей появления этого признака совместно с каждым состоянием  $D_1, D_2, \dots, D_m$ , т.е.

$$P(K) = \sum_{j=1}^n P(KD_j) = \sum_{j=1}^n P(D_j)P(K|D_j)$$

Здесь исходными являются априорные вероятности  $P(D_1), P(D_2), \dots, P(D_m)$ , а также частоты (вероятности) наблюдения признака  $K > K_{кр}$  в каждом из диагнозов, т. е.  $P(D_j/K)$ . Таким образом, величина  $P(D_j)$  является предварительной оценкой вероятности состояния  $D_j$ , сделанной на основании априорной информации, а  $P(D_j/K)$  есть уточненная (апостериорная) оценка вероятности состояния  $D_j$ , учитывающая дополнительную информацию — факт наличия признака  $K > K_{кр}$ .

В большинстве случаев для диагностирования используется не один признак, а комбинация нескольких признаков. В зависимости от степени изменчивости процесса их контроль производится с разной периодичностью (постоянно, через несколько недель или месяцев).

Таким образом, в этих случаях диагностическая информация представляет собой комбинацию признаков  $k_1 > k_{кр1}, k_2 > k_{кр2}, \dots, k_i > k_{крi}, \dots, k_n > k_{крn}$ , каждый из которых может принимать два (комплексный диагностический признак, состоящий из ряда простых признаков) или несколько значений (комплексный диагностический признак, состоящий из ряда сложных признаков). Трактую любую комбинацию значений этих признаков как комплексный диагностический признак  $K > K_{кр}$ , т. е.

$$P(K|D_j) = \prod_{i=1}^n P(k_i|D_j)$$

можем вычислить вероятность состояния  $D_j$ , используя формулу Байеса,

$$P(D_j|K) = P(D_j) \frac{\prod_{i=1}^n P(k_i|D_j)}{\sum_{j=1}^n \left[ P(D_j) \prod_{i=1}^n P(k_i|D_j) \right]}$$

При выводе этой формулы предполагалось, что все диагностические признаки статистически независимы и образуют полную группу событий, т. е.

$$P(k_i, k_j) = 0 \text{ и } \sum_{i=1}^n P(k_i) = 1$$

поэтому вероятность  $P(K/D_j)$  появления комбинации значений признаков  $K > K_{кр}$  при условии фактического состояния  $D_j$  найдена как произведение вероятностей появления каждого признака при тех же условиях, т. е.

$$P(K) = \sum_{j=1}^m \left[ P(D_j) \prod_{i=1}^n P(k_i | D_j) \right]$$

Как видно из приведенных выражений, для их практического использования необходимо иметь достаточно большой объем статистических данных. В частности, требуется знать вероятности  $P(k_i/D_j)$  появления каждого признака  $k_i > k_{кр_i}$  при каждом состоянии объекта  $D_j$ .

Для простых признаков  $k_i$ , имеющих значения (+/-) или (да/нет), вероятности появления этих значений связаны очевидным равенством

$$P(k_i | D_j) + P(\bar{k}_i | D_j) = 1$$

Для простых диагностических признаков при определении вероятностей диагнозов удобно использовать диагностическую матрицу в виде таблицы:

$D_j$	$P(D_j)$	$P(k_1   D_j)$	$P(k_2   D_j)$	...	$P(k_n   D_j)$
$D_1$					
$D_2$					
...					
$D_m$					

Как отмечалось выше, диагностические признаки должны быть не только контролепригодны, но и информативны. Информативность признака определяется количеством информации, которую он вносит в систему диагнозов, причем учитывается информация, связанная как наблюдением, так и с ненаблюдением диагностического признака в каждом из состояний.

Диагностическая ценность обследования для простого признака согласно К. Шеннону:

$$C_{D_j}(k_i) = P(k_i|D_j) \log_2 \left[ \frac{P(k_i|D_j)}{P(k_i)} \right] + P(\bar{k}_i|D_j) \log_2 \left[ \frac{P(\bar{k}_i|D_j)}{P(\bar{k}_i)} \right]$$

$Pk_i$  — вероятность проявления признака  $k_i$ , равная сумме вероятностей его проявления совместно с каждым диагнозом. Таким образом, для определения диагностической ценности обследования не требуется определения априорных и апостериорных вероятностей диагнозов, а достаточно иметь статистические данные о вероятностях наблюдения (ненаблюдения) диагностических признаков в ансамбле состояний.

Информативность используемого диагностического признака связана с вероятностью совершения ошибок при диагностировании, которые можно разделить на две категории. Ошибкой 1-го рода, или пропуском цели (ПЦ), является случай, когда принимается решение об отрицании диагноза, но действительное состояние объекта диагностирования соответствует этому диагнозу. Ошибка 2-го рода, или ложное срабатывание (ЛС), — принятие решения о подтверждении диагноза, в то время как действительное состояние технического объекта не соответствует этому диагнозу.

Отсутствие ошибок 1-го и 2-го рода будет иметь место тогда, когда произведена правильная оценка диагнозов. Возможные исходы в случаях принятия или отклонения

гипотез приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Решения при проверке гипотез

Статистическая гипотеза	Принимается	Отвергается
Верна	Правильное решение	Ошибка 1-го рода (ПЦ)
Неверна	Ошибка 2-го рода (ЛС)	Правильное решение

Обозначим события  $O_1$  — пропуск цели (ошибка 1-го рода),  $O_2$  — ложное срабатывание (ошибка 2-го рода).  $P(O_1)$  и  $P(O_2)$  — соответственно вероятности ошибок 1-го и 2-го рода. Здесь первый индекс соответствует действительному состоянию, второй — принятому. Вероятность пропуска цели  $P(O_1)$  равна вероятности произведения двух событий: технический объект априорно считается находящимся в диагнозе  $D_1$  с вероятностью  $P(D_1)$ , и по результатам диагностического обследования он отнесен к другому диагнозу  $D_2$  с вероятностью  $P(D_2|K)$ .

$$P(O_1) = P(D_1)P(D_2|K).$$

Подобным же образом находится вероятность ложного срабатывания

$$P(O_2) = P(D_2)P(D_1|K).$$

По результатам диагностического обследования ошибочное решение будет принято, если имеет место пропуск цели или ложное срабатывание. Таким образом, вероятность ошибочного решения (суммарного риска) по правилу сложения вероятностей равна

$$O = P(O_1) + P(O_2) = P(D_1)P(D_2|K) + P(D_2)P(D_1|K).$$

Эта вероятность часто называется также уровнем значимости ошибки диагностирования. Доверительная вероятность правильного решения при диагностировании определяется по формуле

$$P = P(D_1)P(D_1|K) + P(D_2)P(D_2|K)$$

как вероятность правильного диагностирования каждого из диагнозов. Рассмотрим несколько примеров оценки достоверности диагностирования.

Пример 1. На основании ранее выполненных наблюдений установлено, что после наработки  $t$  часов подшипниковый узел шпинделя может быть в работоспособном состоянии  $D_1$  с вероятностью  $P(D_1) = 0,8$  или в состоянии предельного износа  $D_2$  с вероятностью  $P(D_2) = 0,2$ . В качестве простого диагностического признака используется повышение температуры масла выше допустимого уровня при установившемся рабочем режиме. Статистические данные для этого признака показывают, что вероятность его наблюдения при работоспособном состоянии подшипникового узла составляет  $P(K|D_1) = 0,15$ , при неработоспособном —  $P(K|D_2) = 0,9$ . Определить апостериорные вероятности диагнозов  $D_1$  и  $D_2$  при наблюдении диагностического признака (наличие перегрева масла).

Решение.

Диагностическая матрица этой задачи имеет вид

$D_j$	$P(D_j)$	$P(K D_j)$
$D_1$	0,8	0,15
$D_2$	0,2	0,9

Воспользуемся формулой Байеса для апостериорных вероятностей диагнозов с учетом диагностической информации. Подставляя соответствующие значения в общую формулу, найдем вероятность того, что подшипник находится в работоспособном состоянии:

$$P(D_1|K) = \frac{P(D_1)P(K|D_1)}{P(D_1)P(K|D_1) + P(D_2)P(K|D_2)} =$$

$$= \frac{0,8 \cdot 0,15}{0,8 \cdot 0,15 + 0,2 \cdot 0,9} = 0,4.$$

Искомая вероятность определяется как результат произведения всех чисел строки с соответствующим искомым диагнозом на сумму таких произведений по всем строкам. Вероятность того, что подшипник вышел из строя, равна

$$P(D_2|K) = \frac{P(D_2)P(K|D_2)}{P(D_1)P(K|D_1) + P(D_2)P(K|D_2)} =$$

$$= \frac{0,2 \cdot 0,9}{0,8 \cdot 0,15 + 0,2 \cdot 0,9} = 0,6.$$

Таким образом, несмотря на то, что при наработке  $t$  отказ узла не характерен (априорная вероятность равна 0,2), дополнительная информация в виде диагностического признака позволяет с существенной уверенностью (с вероятностью 0,6) установить наличие отказа. Это говорит о существенности влияния диагностирования на результаты диагноза, а информативность диагностического признака существенно влияет на его достоверность.

Ответ. Апостериорная вероятность диагноза  $D_1$  равна 0,4; апостериорная вероятность диагноза  $D_2$  равна 0,6.

Пример 2. В условиях предыдущего примера оценить величины апостериорных вероятностей диагнозов при наблюдении диагностического признака  $K$ .

Решение.

Диагностическая матрица в данном случае примет вид

$D_j$	$P(D_j)$	$P(\bar{K} D_j)$
$D_1$	0,8	0,85
$D_2$	0,2	0,1

Здесь по сравнению с диагностической матрицей 1-го примера значения вероятностей наблюдения диагностического признака в диагнозах заменены на противоположные. При этом

$$P(D_1|\bar{K}) = \frac{P(D_1)P(\bar{K}|D_1)}{P(D_1)P(\bar{K}|D_1) + P(D_2)P(\bar{K}|D_2)} =$$

$$= \frac{0,8 \cdot 0,85}{0,8 \cdot 0,85 + 0,2 \cdot 0,1} = 0,971.$$

Вероятность того, что подшипник вышел из строя при ненаблюдении диагностического признака  $\bar{K}$ , равна

$$P(D_2|\bar{K}) = \frac{P(D_2)P(\bar{K}|D_2)}{P(D_1)P(\bar{K}|D_1) + P(D_2)P(\bar{K}|D_2)} =$$

$$= \frac{0,2 \cdot 0,1}{0,8 \cdot 0,85 + 0,2 \cdot 0,1} = 0,029.$$

Ответ. Апостериорная вероятность диагноза  $D_1$  равна 0,971; апостериорная вероятность диагноза  $D_2$  равна 0,029.

Пример 3. Наблюдения за эксплуатацией редукторов определенного типа показали, что после наработки  $t$  часов они могут находиться в одном из трех состояний:

-  $D_1$  отказ зубчатой передачи с вероятностью  $P(D_1) = 0,05$  (априорная вероятность);

-  $D_2$  отказ подшипников с вероятностью  $P(D_2) = 0,15$ ;

-  $D_3$  исправное состояние с вероятностью  $P(D_3) = 0,8$ .

В качестве диагностических признаков используются уровень шума и температура масла. Признаки рассматриваются как простые, т. е. оцениваются по двухбалльной шкале (есть/нет или +/-). Это означает, что признак  $k_1$  имеет место, если шум превышает определенный уровень, и нет — в противном случае; признак  $k_2$  имеет место, если температура превышает допустимое значение, и нет — в противоположном случае. Из наблюдений также установлены вероятности появления каждого признака при различных состояниях редуктора.

$$P(k_1|D_1) = 0,2;$$

$$P(k_1|D_2) = 0,4;$$

$$P(k_1|D_3) = 0,1;$$

$$P(k_2|D_1) = 0,3;$$

$$P(k_2|D_2) = 0,5;$$

$$P(k_2|D_3) = 0,05.$$

Определить апостериорные вероятности диагнозов при условии, что наблюдаются оба диагностических признака.

Решение.

Диагностическая матрица для заданных условий задачи:

$D_j$	$P(D_j)$	$P(k_1   D_j)$	$P(k_2   D_j)$
$D_1$	0,05	0,2	0,3
$D_2$	0,15	0,4	0,5
$D_3$	0,8	0,1	0,05

Вероятность нахождения редуктора в состоянии  $D_1$ :

$$P(D_1 | k_1, k_2) = \frac{0,05 \cdot 0,2 \cdot 0,3}{0,05 \cdot 0,2 \cdot 0,3 + 0,15 \cdot 0,4 \cdot 0,5 + 0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,05} = 0,081.$$

Искомая вероятность здесь также определяется как результат произведения всех чисел строки с соответствующим искомым диагнозом на сумму таких произведений по всем строкам.

Вероятность реализации диагноза  $D_2$ :

$$P(D_2 | k_1, k_2) = \frac{0,15 \cdot 0,4 \cdot 0,5}{0,05 \cdot 0,2 \cdot 0,3 + 0,15 \cdot 0,4 \cdot 0,5 + 0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,05} = 0,811.$$

Вероятность нахождения редуктора в исправном состоянии  $D_3$ :

$$P(D_3 | k_1, k_2) = \frac{0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,05}{0,05 \cdot 0,2 \cdot 0,3 + 0,15 \cdot 0,4 \cdot 0,5 + 0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,05} = 0,108.$$

Таким образом, в случае наблюдения обоих признаков с большой уверенностью можно утверждать, что произошел отказ подшипника (диагноз  $D_2$ ), несмотря на то что априорный диагноз этого состояния имел существенно меньшую вероятность (0,15).

Ответ. Апостериорная вероятность диагноза  $D_1$  равна 0,081; апостериорная вероятность диагноза  $D_2$  равна 0,811; апостериорная вероятность диагноза  $D_3$  равна 0,108.

Пример 4. В условиях предыдущей задачи определить апостериорные вероятности диагнозов в случае, если наблюдается первый диагностический признак  $k_1$  (шум) и не наблюдается второй диагностический признак  $k_2$  (отсутствует нагрев до температуры выше допустимой).

Решение.

Диагностическая матрица в этом случае будет иметь вид

$D_j$	$P(D_j)$	$P(k_1   D_j)$	$P(\bar{k}_2   D_j)$
$D_1$	0,05	0,2	0,7
$D_2$	0,15	0,4	0,5
$D_3$	0,8	0,1	0,95

Здесь по сравнению с диагностической матрицей 3-го примера значения вероятностей наблюдения 2-го диагностического признака заменены на им противоположные.

Вероятность первого диагноза (состояние  $D_1$ ) вычислим как

$$P(D_1 | k_1 \bar{k}_2) = \frac{0,05 \cdot 0,2 \cdot 0,7}{0,05 \cdot 0,2 \cdot 0,7 + 0,15 \cdot 0,4 \cdot 0,5 + 0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,95} = 0,092.$$

Аналогичным образом найдем вероятности диагнозов  $D_2$  и  $D_3$ :

$$P(D_2 | k_1 \bar{k}_2) = \frac{0,15 \cdot 0,4 \cdot 0,5}{0,05 \cdot 0,2 \cdot 0,7 + 0,15 \cdot 0,4 \cdot 0,5 + 0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,95} = 0,265;$$

$$P(D_3 | k_1 \bar{k}_2) = \frac{0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,95}{0,05 \cdot 0,2 \cdot 0,7 + 0,15 \cdot 0,4 \cdot 0,5 + 0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,95} = 0,673.$$

Таким образом, при данном сочетании признаков  $k_1$  и  $k_2$  вероятность нахождения редуктора в состояниях  $D_1$  и  $D_2$  возросла в 2 раза, вероятность состояния  $D_1$  осталась сравнительно мала. Аналогичным образом можно определить вероятности нахождения редуктора в состояниях  $D_1$ ,  $D_2$  или  $D_3$  при других сочетаниях признаков, когда отсутствует первый признак или оба вместе.

Ответ. Апостериорная вероятность диагноза  $D_1$  равна 0,092; апостериорная вероятность диагноза  $D_2$  равна 0,265; апостериорная вероятность диагноза  $D_3$  равна 0,673.

Кроме показателей достоверности диагностирования характеристиками его эффективности являются:

- универсальность системы технического диагностирования;
- продолжительность и трудоемкость монтажа оборудования;
- быстродействие системы технического диагностирования;
- степень автоматизации системы технического диагностирования

характеризуется коэффициентом

$$K = \frac{\sum T_{A_i}}{\sum T_{A_i} + \sum T_{H_i}},$$

$\sum T_{A_i}$  — суммарная продолжительность неавтоматизированного (ручного) выполнения автоматизированных операций;  $\sum T_{H_i}$  — то же, но неавтоматизированных операций;

- форма предоставления информации (аналоговая, цифровая, визуальная, звуковая и т. д.);
- надежность, стоимость, масса, размеры.

В значительной мере эффективность диагностирования определяется его метрологическим обеспечением.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Структура диагностического обеспечения технического средства.
2. Виды диагностических моделей объекта диагностирования. Требования предъявляемые к диагностическим моделям.
3. Аналитические диагностические модели.
4. Диагностические модели в виде регрессивных зависимостей.
5. Логические диагностические модели.
6. Диагностические модели представленные графами.
7. Виды нормативных значений диагностических параметров

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СИСТЕМА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МАШИН И АГРЕГАТОВ

Метрологическое обеспечение диагностирования представляет собой установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой достоверности контроля (измерений), а также правильного применения алгоритмов при определении параметров качества контролируемой продукции. Целью метрологического обеспечения является выполнение:

- достоверного и объективного контроля качества;
- требуемого уровня безопасности и безаварийности работы;
- снижение металлоо и энергоемкости;
- прогнозирование надежности и долговечности изделий, машин, механизмов и сооружений.

Основные задачи метрологического обеспечения:

- разработка научно-методических, технико-экономических, правовых и организационных основ метрологического обеспечения;
- установление и обоснование метрологических характеристик средств неразрушающего контроля;
- стандартизация терминов и определений метрологических характеристик;
- создание и совершенствование эталонов, образцовых исходных.

Метрологическими характеристиками системы технического диагностирования являются:

1. Функция преобразования входной величины в выходную. Идеальная — прямолинейная зависимость между сигналами на входе и выходе. В нелинейных преобразователях всегда можно выделить небольшой участок, близкий к прямолинейному, и нормировать в этих условиях

коэффициент пропорциональности. Для приборов в соответствии с требованиями нормируют чувствительность, равную отношению соответствующих изменений параметров на выходе и на входе.

2. Диапазоны показаний и измерений характеризуются величиной отношения максимальных и минимальных значений измеряемой величины, несущей информацию о состоянии объекта диагностирования. Препятствием для измерения малых значений этих величин являются помехи и шумы, нестабильность нулевых уровней сигналов первичных и промежуточных преобразователей. Верхний предел диапазона показаний в приборах обычно определяют нелинейностью преобразователей и устанавливают ограничителем шкал в стрелочных приборах.

Отношение максимальной  $X_{\max}$  и минимальной  $X_{\min}$  измеряемой величины характеризует диапазон показаний, а часть этого диапазона, в которой установлены нормы на погрешности, называется диапазоном измерений. Ширина диапазона зависит от заданной погрешности, выражающей в относительных и в логарифмических единицах.

$$D_{\text{п}} = X_{\max}/X_{\min} \text{ или } D_{\text{п}} = 20 \lg(X_{\max}/X_{\min}) \text{ [дБ]}.$$

3. Порог чувствительности — значение измеряемой величины, равное абсолютному значению погрешности измерения. Изменение показаний можно установить только после того, как минимальная измеряемая величина станет больше флуктуаций (случайных отклонений) выходного сигнала.

4. Точность средств измерения. Точность — это степень приближения истинного значения рассматриваемого параметра процесса, вещества, предмета или измеряемой величины к их идеальным значениям.

Для оценки точности измерения или диагностирования в настоящее время существует два подхода. Первый — традиционный, опирающийся на курсы теории вероятностей и математической статистики, использует понятие погрешности (ошибки). При этом оцениваются среднее значение, среднеквадратичное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации (отношение дисперсии к среднему), доверительные интервалы, надежность оценки и т. д. Этот подход требует информации о виде закона распределения результатов измерений, что не всегда возможно. Кроме того, здесь не всегда обоснованно складываются ошибки различной природы, погрешность как отклонение от истинного, никогда не известного значения измеряемой величины фактически никогда не может быть определена.

Первым фактором, определяющим погрешность измерения, является обратное воздействие измерительного устройства на контролируемый процесс. Обратное воздействие, например, пружины вновь устанавливаемого индикатора на деформируемую при изменении температуры биметаллическую пластину может существенно повлиять на величину деформации последней и изменить установленную ранее ее связь с измеряемой температурой. Погрешность работы механических элементов приборов связана с отклонениями от номинальных размеров, формы и

состояния поверхности их деталей, приводящими к изменению характера взаимодействия сопрягаемых деталей, погрешностям позиционирования звеньев механизма.

Погрешности приборов разделяются на погрешности, связанные с процессом измерения и с обработкой воспринятой величины. Погрешности измерения, вызванные большим числом незначительных факторов, называются

случайными, так как они возникают в результате случайной комбинации множества отдельных воздействий. Если измерение многократно повторять при известных и неизменных условиях, то измеряемые значения будут колебаться около не зависящего от случайных погрешностей среднего значения результата бесконечно многих измерений.

Погрешности, которые нельзя исключить повторением измерений, называются систематическими. Их можно условно разделить на три группы.

1. Погрешности известной природы, значение которых может быть найдено достаточно точно. Такие погрешности устраняются введением соответствующих поправок.

2. Приборная погрешность указывается в паспорте прибора.

3. Методическая погрешность. В основе каждого экспериментального метода лежит теоретическое обоснование интерпретации результатов наблюдений.

Создавая средство диагностирования, определяющего состояние объекта процесса, разработчик стремится обеспечить возможность экспериментального определения параметров модели. Поскольку любая модель проще реального процесса и в определенной степени от него отличается, это приводит к методической погрешности. Данная группа погрешностей проявляется в косвенных измерениях.

Характеристиками погрешностей приборов являются:

- порог реагирования — значение входной величины, при котором начинает изменяться выходная;
- вариация показаний — разность показаний, получаемая при одном и том же значении измеряемой величины при ее уменьшении и увеличении;
- разрешающая способность — минимальное изменение входной величины, необходимое для изменения выходной;
- стабильность нуля и др.

Часто повторяющимися причинами погрешностей приборов являются внешние аддитивные помехи, влияние которых на результаты измерений не зависит от значения измеряемой величины. Примерами аддитивных помех могут служить ошибки в размерах звеньев механизма, погрешности сборки его узлов, люфты в кинематических парах, трение в опорах. Погрешности измерений, связанные со значением измеряемой величины или скоростью ее изменения в процессе измерения, вызываются помехами мультипликативными. Примером мультипликативных помех являются

температурные и силовые деформации звеньев механизмов во время его работы.

Погрешность показания измерительного прибора вызвана погрешностями работы всех его блоков: чувствительного элемента, передаточного механизма и средства отображения информации. Критериями точности работы каждого из этих блоков являются величины отклонений конкретных параметров работы блока от идеальных. Величина допускаемых отклонений (допусков) обычно регламентируется нормами и стандартами.

Изготовление прибора с заданной точностью сопряжено с большими трудностями и не всегда возможно. Более реально решение обратной задачи: на основе выбранной схемы, разработанных чертежей, назначенных допусков на изготовление и сборку деталей и узлов механизма устанавливается его реальная точность, которая может быть доведена до максимальной с помощью регулирования прибора или его самоустановки. Расчет механизмов и приборов на точность позволяет обоснованно назначать допуски на размеры деталей, судить о целесообразности введения в конструкцию механизма регулируемых звеньев и компенсаторов, методах обеспечения взаимозаменяемости деталей при их серийном или массовом производстве и т. д.

С появлением средств измерений нового поколения, в частности интеллектуальных, а также виртуальных компьютерных систем чаще для оценки точности измерений используется второй подход, основанный на понятиях «информативность», «неопределенность» и «оцененное значение измеряемой величины». Согласно этому подходу, степень достоверности сведений об объекте контроля определяется количеством получаемой информации и характеризуется информативностью оцениваемого диагностического параметра.

По ГОСТ 23563-79 информативность выбранного диагностического параметра  $Y$  оценивают по виду функции

$$Y = f(F),$$

где  $F$  — параметр состояния объекта диагностирования (структурный параметр).

Характеристикой информативности является производная  $dY/dF$ . Оценивают также степень нелинейности  $f(F)$ . Предпочтительной является прямолинейная зависимость, наличие экстремумов у функции  $f(F)$  нежелательно. Для оценки информативности диагностического параметра  $Y$  удобно также использовать отношение  $I$  производной  $dY/dF$  к абсолютной погрешности  $dY$  его определения, которое обратно пропорционально абсолютной погрешности измерения  $dF$

$$I = dY/(dF dY) = 1/dF.$$

Зная диапазон  $DF$  изменения параметра состояния  $F$ , определяем числом квантований диагностической шкалы, по которой определяется значение  $Y$ ,

$$m = 2IDF + 1 \quad m = 2DF/dF + 1,$$

которое позволит определить количество получаемой при измерении информации по формулам Хартли или Шеннона и оценить информативность выбранного диагностического параметра  $Y$ .

В качестве количественной характеристики неопределенности могут быть выбраны дисперсия (на основе информации о распределении вероятностей значений измеряемой величины), разброс значений, поделенный на  $\sqrt{3}$  или др.,

$$H = - \sum P(X_i) \log_2 P(X_i),$$

где  $P(X_i)$  — плотность вероятности распределения значения измеряемой величины.

В частности, для равновероятностного распределения в данном диапазоне измеряемой величины, измеренной  $N$  раз,

$$P(X_i) = 1/N, \quad H = -1/N \sum \log_2 (1/N) = 1.$$

При абсолютно достоверном измерении  $H = 0$ . Наиболее информативным является параметр с наименьшей неопределенностью или наибольшим отношением коэффициента корреляции диагностического параметра с параметром состояния и энтропией (коэффициент представительности диагностического параметра, см. табл. 9).

Диагностические характеристики средств измерений. К таковым относятся:

- амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) — зависимость чувствительности  $S$  (или коэффициента преобразования) системы от частоты  $f$  входного сигнала.

Чувствительностью называется величина отношения изменения выходной величины к изменению входной величины. Рекомендуемая полоса пропускания (частотный диапазон) — в области максимальной постоянной чувствительности с некоторым допуском на нелинейность  $2\Delta$ ;

- фазово-частотная характеристика (ФЧХ) — зависимость времени запаздывания выходного сигнала от частоты моногармонического сигнала;

- переходная характеристика показывает реакцию преобразователя или прибора на воздействие скачкообразно измененного входного сигнала.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам.
2. Однозначность и широта измерения диагностических параметров.
3. Диагностические параметры: частные и общие, зависимые и независимые.
4. Классификация диагностических параметров по характеру информации.
5. Связи между структурными и диагностическими параметрами.
6. Выбор диагностических параметров при проведении диагностирования технических средств.
7. Особенности технического средства, которые необходимо учитывать при организации системы диагностирования.

## ЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЕ КРИВЫХ

Основной задачей технической диагностики является распознавание состояния технической системы в условиях ограниченной информации.

Техническую диагностику иногда называют безразборной диагностикой, т.е. диагностикой, осуществляемой без разборки изделия. Анализ состояния проводится в условиях эксплуатации, при которых получение информации крайне затруднено. Часто не представляется возможным по имеющейся информации сделать однозначное заключение и приходится использовать статистические методы.

Теоретическим фундаментом для решения основной задачи технической диагностики следует считать общую теорию распознавания образов. Эта теория, составляющая важный раздел технической кибернетики, занимается распознаванием образов любой природы (геометрических, звуковых и т.п.). Техническая диагностика изучает алгоритмы распознавания применительно к задачам диагностики, которые обычно могут рассматриваться как задачи классификации.

Алгоритмы распознавания в технической диагностике частично основываются на диагностических моделях, устанавливающих связь между состояниями технической системы и их отображениями в пространстве диагностических сигналов. Важной частью проблемы распознавания являются правила принятия решений (решающие правила).

Решение диагностической задачи (отнесение изделия к исправным или неисправным) всегда связано с риском ложной тревоги или пропуска цели. Для принятия обоснованного решения целесообразно привлекать

методы теории статистических решений, разработанные впервые в радиолокации.

Решение задач технической диагностики всегда связано с прогнозированием надёжности на ближайший период эксплуатации (до следующего технического осмотра). Здесь решения должны основываться на моделях отказов, изучаемых в теории надёжности. Вторым важным направлением технической диагностики является теория контролепригодности. Контролепригодностью называется свойство изделия обеспечивать достоверную оценку его технического состояния и раннее обнаружение неисправностей и отказов. Контролепригодность создается конструкцией изделия и принятой системой технической диагностики.

Крупной задачей теории контролепригодности является изучение средств и методов получения диагностической информации. В сложных технических системах используется автоматизированный контроль состояния, которым предусматривается обработка диагностической информации и формирование управляющих сигналов. Методы проектирования автоматизированных систем контроля составляют одно из направлений теории контролепригодности. Наконец, очень важные задачи теории контролепригодности связаны с разработкой алгоритмов поиска неисправностей, разработкой диагностических тестов, минимизацией процесса установления диагноза.

На рис.1 показана структура технической диагностики. Она характеризуется двумя взаимопроникающими и взаимосвязанными направлениями: теорией распознавания и теорией контролепригодности. Теория распознавания содержит разделы, связанные с построением алгоритмов распознавания, решающих правил и диагностических моделей. Теория контролепригодности включает разработку средств и методов получения диагностической информации, автоматизированный контроль состояния и поиск неисправностей. Техническую диагностику следует рассматривать как раздел общей теории надёжности.

#### *Постановка задач технической диагностики.*

Например, требуется определить состояние шлицевого соединения валов коробки передач, а в эксплуатационных условиях при большом износе шлицев появляются перекосы и усталостные разрушения. Непосредственный осмотр шлицев невозможен, так как требует разборки коробки передач, т.е. прекращения эксплуатации. Неисправность шлицевого соединения может повлиять на спектр колебаний корпуса коробки передач, акустические колебания, содержание железа в масле и другие параметры.



Рис.1 -Структура технической диагностики

Задача технической диагностики состоит в определении степени износа шлицев (глубины разрушенного поверхностного слоя) по данным измерений ряда косвенных параметров. Как указывалось, одной из важных особенностей технической диагностики является распознавание в условиях ограниченной информации, когда требуется руководствоваться определёнными приёмами и правилами для принятия обоснованного решения.

Состояние системы описывается совокупностью (множеством) определяющих ее параметров (признаков). Разумеется, что множество определяющих параметров (признаков) может быть различным, в первую очередь, в связи с самой задачей распознавания. Например, для распознавания состояния шлицевого соединения двигателя достаточна некоторая группа параметров, но она должна быть дополнена, если проводится диагностика и других деталей.

Распознавание состояния системы-отнесение состояния системы к одному из возможных классов (диагнозов). Число диагнозов (классов, типичных состояний, эталонов) зависит от особенностей задачи и целей исследования.

Часто требуется провести выбор одного из двух диагнозов (дифференциальная диагностика или дихотомия); например, «исправное состояние» и «неисправное состояние». В других случаях необходимо более подробно охарактеризовать неисправное состояние, например повышенный износ шлицев, возрастание вибраций шестерни т.п. В большинстве задач технической диагностики диагнозы (классы) устанавливаются заранее, и в этих условиях задачу распознавания часто называют задачей классификации.

Так как техническая диагностика связана с обработкой большого объема информации, то принятие решений (распознавание) часто Пусть из общего числа  $N$  объектов признак  $k_j$  был обнаружен у  $N_i$  объектов, тогда

$$P(k_j) = N_j / N.$$

Для установления диагноза специальное вычисление  $P(k_j)$  не требуется, так как эта величина будет определяться значениями  $P(D_i)$  и  $P(k_j/D_i)$ , известными для всех возможных состояний.

В равенстве величина  $P(D_i/k_j)$  является вероятностью диагноза  $D_i$  после того, как стало известно наличие у рассматриваемого объекта признака  $k_j$  (апостериорная вероятность диагноза).

Метод последовательного анализа, предложенный Вальдом, применяется для дифференциальной диагностики (распознавания двух состояний). В отличие от метода Байеса, число обследований заранее не устанавливается, их проводится столько, сколько необходимо для принятия решения с определенной степенью риска.

В методе последовательного анализа рассматриваемые отношения вероятностей признаков (отношения правдоподобия) составляются не сразу, а в последовательном порядке; поэтому, как правило, требуется меньшее число обследований.

*Методы статистических решений* отличаются от метода Байеса и метода последовательного анализа правилами принятия решения. В методах статистических решений решающее правило выбирается исходя из некоторых условий оптимальности, например из условия минимума риска. Возникшие в математической статистике как методы проверки статистических гипотез (работы Неймана и Пирсона), рассматриваемые методы нашли широкое применение в радиолокации (обнаружение сигналов на фоне помех), радиотехнике, общей теории связи и других областях. Методы статистических решений успешно используются в задачах технической диагностики.

Этот метод может применяться при наличии одного диагностического параметра, при наличии зоны неопределенности и для многомерных распределений.

*Методы разделения в пространстве признаков* являются одними из наиболее важных способов диагностики. Эти методы основаны на естественной гипотезе компактности, в соответствии с которой точки, отображающие одно и то же состояние (диагноз), группируются в одной области пространства признаков.

Разделение признаков может производиться линейным методом разделения, методом потенциальных функций и методом стохастических аппроксимаций.

*Метрические методы распознавания* заключаются в предположении, что изображения объектов одного класса (образа) более близки друг другу, чем изображения разных классов. Метрические методы основаны на количественной оценке этой близости. В качестве изображения объекта принимается точка в пространстве признаков, мерой близости считается расстояние между точками.

*Логические методы распознавания* основаны на применении математической логики в диагностике состояний и использовании методов распознавания для идентификации кривых. Первое является весьма важной в задачах контролепригодности, второе - имеет существенное значение при реализации ресурсов по состоянию.

Логические методы основаны на установлении логических связей между признаками и состояниями объектов, поэтому будут рассмотрены только простые (качественные) признаки, для которых возможны лишь два значения (например, 0 и 1). Точно также и состояния технической системы (диагнозы) в рассматриваемых методах могут иметь только два значения (наличие и отсутствие). Два значения признака или состояния системы могут быть выражены любыми двумя символами («да» - «нет», «ложь» - «истина», 0-1).

Переменные величины или функции, принимающие только два значения (0 и 1), называются логическими или булевыми. Исследованием таких переменных и функций занимается математическая логика, имеющая обширные приложения во многих технических проблемах (релейные системы, теория ЭВМ и автоматов и др.). Применительно к задачам распознавания (диагностике) методы математической логики стали использоваться после работ Р. Ледли. Детерминистское описание с помощью двоичных переменных, характерное для логических методов распознавания, является приближенной моделью реальной ситуации. Однако во многих задачах логические методы пригодны для начальных этапов распознавания. Весьма перспективны методы математической логики для второго направления технической диагностики - поиска и локализации неисправностей технических систем.

Технологичность измерения диагностических параметров определяется критериями контролепригодности. Под контролепригодностью понимается «совокупность свойств конструкции изделия, проявляемых в возможности оптимальных затрат труда, средств, материалов и времени при технической подготовке производства, изготовлении, эксплуатации и ремонте по сравнению с соответствующими показателями качества и принятых условиях изготовления, эксплуатации и ремонта».

Усложнение конструкции автомобилей и непрерывный рост объёмов их технического обслуживания привели к тому, что доля контрольно-регулирующих работ увеличилась с 25% до 40%. Приспособленность автомобилей к диагностированию оценивается по критериям, обеспечивающим возможность их качественного определения. Они должны быть функциями существенных факторов и характеризовать взаимную приспособленность конструкции автомобилей и методов диагностирования. Контролепригодность элемента, системы, агрегата машины или автомобиля обеспечивается на стадиях его проектирования, разработки и изготовления. Требования к контролепригодности изделий содержат: требования к конструктивному исполнению; требования к параметрам и методам

диагностирования; критерии контролепригодности. К конструктивному исполнению предъявляются следующие требования: по приспособленности изделия к рациональным методам и средствам диагностирования в зависимости от вида и назначения систем диагностирования; по взаимному согласованию устройств сопряжения изделия со средствами диагностирования, учитывающие широкое использование стандартизированных и унифицированных устройств сопряжения (разъёмов, штуцеров, переходников), требования к их безопасному и однозначному соединению; к числу, расположению, доступности, лёгкосъёмной и простоте подключения устройств сопряжения.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Аналитические диагностические модели.
2. Диагностические модели в виде регрессивных зависимостей.
3. Логические диагностические модели.
4. Диагностические модели представленные графами.
5. Виды нормативных значений диагностических параметров.

## Рекомендуемая литература

1. Агеев, Е. В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е. В. Агеев, С. А. Грашков. — Курск : Курская ГСХА, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-907205-85-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134822>
2. Капустин, В. П. Диагностика и техническое обслуживание машин, используемых в АПК : учебное пособие / В. П. Капустин, А. В. Брусенков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85962.html>
3. Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания : учебник (с электронными приложениями) / А.В. Александров, С.В. Алексахин, И.А. Долгов и др. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/02035-7>. - ISBN 978-5-369-01861-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1158093>
4. Чеботарёв, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под редакцией М. И. Чеботарёва. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0422-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98483.html>
5. Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28407.html>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
для самостоятельной работы по курсу

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ МАШИН**

для обучающихся по направлению подготовки

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в  
сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Уровень профессионального образования:  
подготовка кадров высшей квалификации

Направленность (профиль):

Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная и заочная

Рязань, 2021

УДК 631.3

Авторы: М.Ю. Костенко, Г.К. Рембалович

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Теоретические аспекты диагностики машин» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Составители: д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г.,

протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Раздел 1. Точность и достоверность диагностических операций	
Тема 1. Динамические погрешности.....	7
Тема 2. Рандомизация систематической погрешности.....	9
Раздел 2.Обоснование точности и достоверности диагностирования машин и агрегатов.	
Тема 3. Мера точности измерения структурных и диагностических параметров.....	10
Тема 4. Ошибки первого и второго рода при диагностировании.....	14
Тема 5. Достоверность диагностической информации.....	15
Раздел 3. Точность и достоверность диагностирования элементов машин и агрегатов.	
Тема 6.Метрологический анализ диагностирования мощностных и экономических показателей машин.....	18
Тема 7.Метрологические показатели при выборе режимов диагностирования элементов двигателя.....	23
Раздел 4. Техничко-экономический анализ и система метрологического обеспечения технологических процессов машин и агрегатов.	
Тема 8. Задачи метрологического обеспечения автоматизированных систем управления.....	27
Тема 9. Учет метрологических потерь по статьям себестоимости технического обслуживания и текущего ремонта.....	29
Раздел 5. Статистические методы распознавания в технической диагностике.	
Тема 10.Метод Байеса.....	30

Тема 11.Метод последовательного анализа.....	32
Раздел 6. Методы разделения в пространстве диагностических признаков.	
Тема 12.Линейные методы разделения.....	33
Тема 13. Разделение в диагностическом пространстве.....	39
Раздел 7. Метрические методы распознавания в технической диагностике.	
Тема 14.Метрика пространства признаков.....	39
Тема 15.Диагностика по расстоянию в пространстве признаков.....	41
Раздел 8.Логические методы распознавания и распознавание кривых.	
Тема 16.Логические методы распознавания. Распознавание кривых....	42
Раздел 9.Диагностическая ценность признаков.	
Тема 17.Диагностическая ценность признаков.....	43
Тема 18. Простые и сложные признаки и их диагностические веса.....	44
Тема 19. Диагностическая ценность обследования.....	46
Раздел 10. Прогнозирование остаточного ресурса.	
Тема 20.Экономическое значение проблемы ресурса.....	46
Тема 21.Проблема безопасности машин и конструкций.....	48

## ВВЕДЕНИЕ

«Теоретические аспекты диагностики машин» является основополагающей общеинженерной дисциплиной для специальностей машиностроительного профиля и служит базой для изучения специальных технологических дисциплин.

Цель дисциплины "Теоретические аспекты диагностики машин" является освоение аспирантами фундаментальных основ и углубление знаний по повышению эффективности диагностирования и технического обслуживания машин и агрегатов в процессе эксплуатации, исследования и разработки технологий, технических средств и технологических материалов для диагностики и технического обслуживания машин.

В результате изучения дисциплины «Теоретические аспекты диагностики машин» будущий специалист готовится к решению следующих задач:

- разработки методов оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе;

- разработки технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин.

В результате изучения дисциплины студент должен знать -теоретические подходы к оцениванию точности и достоверности результатов диагностирования машин;

- методы распознавания диагностических признаков и методы прогнозирования остаточного ресурса объектов в целом и составляющих их агрегатов.

Уметь применять в практике проектирования технологических процессов ТО и Р методы распознавания диагностических признаков и определения их ценности;

-решать задачи, касающиеся прогнозирования остаточного ресурса машин и их агрегатов.

Владеть:

- практического применения теоретических знаний;
- диагностики с применением различного измерительного инструмента и контрольных приспособлений;
- технического обслуживания машин на современном уровне развития техники.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способность к разработке методов оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе (ПК-1);
- способность к разработке технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин(ПК-5)

## Тема 1. Динамические погрешности.

Динамическая погрешность – это погрешность СИ, возникающая при измерении изменяющейся в процессе измерений физической величины. Предположение о статической модели объекта (без имеющихся на то оснований) может привести к большим ошибкам. Инерционность прибора при быстроменяющихся входных сигналах рождает динамическую погрешность результата измерения, а иногда и просто приводит к невозможности определить результат. Например: магнитоэлектрический амперметр не в состоянии зафиксировать кратковременный (длительностью менее 1 с) импульс тока. На рис. 1.1 показано возникновение динамической погрешности  $\Delta_d$  при протекании через магнитоэлектрический измерительный механизм быстро меняющегося тока. На рис. 1.1 изображены кривая изменения тока  $i(t)$ , текущего через механизм, и кривая изменения показаний  $\alpha(t)$ . Механическая инерционность подвижной части прибора приводит к неизбежному отставанию ее реакции при быстрых изменениях тока. Возникающая при этом динамическая погрешность  $\Delta_d$  тем больше, чем выше скорость изменения  $i(t)$  и чем больше масса подвижной части.

Меняющиеся, исследуемые сигналы могут приводить к значительным погрешностям результатов косвенных измерений вследствие неодновременности выполнения различных исходных прямых измерений. Фактически это тоже динамическая погрешность, но в данном случае она определяется не быстрым действием отдельных приборов, а скоростью изменения исследуемых параметров и особенностями организации эксперимента. Несинхронность получения отдельных исходных результатов измерения как следствие выбранного метода (подхода) заставляет относить эту погрешность также и к методической, поскольку она не зависит от характеристик (в частности, классов точности) самих приборов. Проиллюстрируем природу возникновения этой погрешности на примере косвенного измерения активной мощности в однофазной электрической цепи одним прибором – цифровым

мультиметром с токовыми клещами. Поочередно (с некоторой естественной временной задержкой  $\Delta t$ ) измеряются текущие действующие значения напряжения  $U$  и тока  $I$ , а затем вычисляется значение активной мощности  $P$  (рис. 1.2). Предположим, что в момент времени  $t_1$  измерено действующее значение напряжения  $U(t_1) = 220$  В. Затем, скажем через 1 мин, в момент времени  $t_2$  этим же прибором измерено действующее значение тока  $I(t_2) = 3,0$  А.

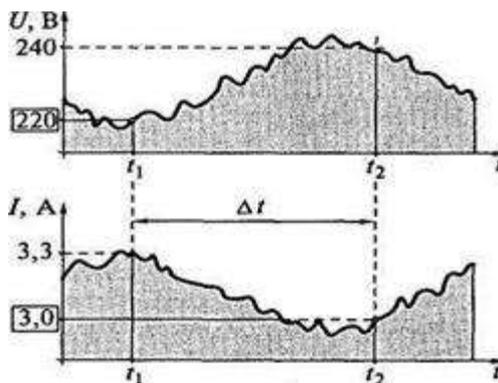


Рисунок 1.1. Динамическая погрешность

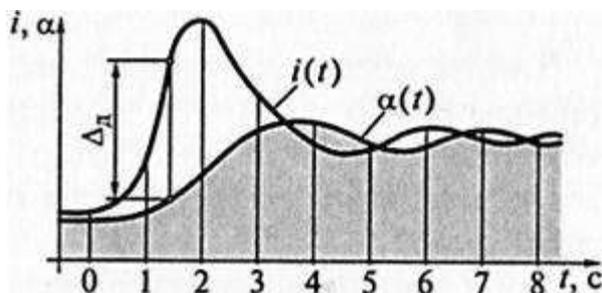


Рисунок 1.2. Косвенное измерение мощности одним прибором

Далее по результатам этих исходных прямых измерений вычисляется значение активной мощности (нагрузку считаем чисто активной):

$$P = U(t_1) I(t_2) = 220 \cdot 3,0 = 660 \text{ Вт.}$$

Между тем, реальные значения активной мощности  $P_{PВ}$  моменты времени  $t_1$  и  $t_2$  были равны, соответственно:

$$P(t_1) = U(t_1) I(t_2) = 220 \cdot 3,3 = 726 \text{ Вт,}$$

$$P_P(t_2) = U(t_2) I(t_2) = 240 \cdot 3,0 = 720 \text{ Вт.}$$

Таким образом, разница между вычисленным (660 Вт) и реальными (726 и 720 Вт) значениями активной мощности в данном случае составляет около 10%. Причем это без учета инструментальной погрешности прибора, погрешности взаимодействия и др.

Если аналогичная методика используется для оценки мощности в трехфазной электрической цепи, то ошибка может быть значительно больше за счет большего общего времени задержки  $\Delta t$ .

Контрольные вопросы:

1. Что называют динамической погрешностью?
2. Разница между вычисленным (660 Вт) и реальными (726 и 720 Вт) значениями?
3. Оценка мощности.

## Тема 2. Рандомизация систематической погрешности

Метод рандомизации (от англ. random— случайный, беспорядочный; в переводе на русский означает: перемешивание, создание беспорядка, хаоса) основан на принципе формального перевода систематических погрешностей в случайные. Этот метод позволяет эффективно уменьшать постоянную систематическую погрешность (методическую и инструментальную) путем измерения некоторой величины рядом однотипных приборов с последующей оценкой результата измерений в виде математического ожидания (среднего арифметического значения) выполненного ряда наблюдений.

В данном методе при обработке результатов измерений используются случайные изменения погрешности от прибора к прибору.

Поясним действие метода рандомизации простым примером. Пусть некоторая физическая величина измеряется  $p$  раз (число  $p$  достаточно велико) однотипными приборами, имеющими систематические погрешности

одинакового происхождения. Для одного прибора эта погрешность — величина постоянная, но от прибора к прибору она изменяется случайным образом.

Поэтому если измерить неизвестную величину и приборами и затем вычислить математическое ожидание всех результатов, то значение погрешности существенно уменьшится (как и в случае усреднения случайной погрешности).

Контрольные вопросы:

1. Метод рандомизации.
2. Что позволяет эффективно уменьшать метод рандомизации?
3. Пример метода рандомизации.

### Тема 3. Мера точности измерения структурных и диагностических параметров.

Поскольку цель диагностирования — оценить фактическое состояние  $i$ -го структурного элемента по  $j$ -му диагностическому параметру, то, очевидно, что точность и достоверность измерения диагностического параметра должны определяться необходимой точностью и достоверностью оценки состояния каждого структурного элемента, влияющего на сигнал диагностического параметра. Последнее может быть достигнуто только при известных функциональных или статистических связях между  $i$ -м структурным и  $j$ -м диагностическим параметрами.

При выборе показателей точности измерения структурного и диагностических параметров следует использовать принцип обеспечения оптимальности технико-экономических решений. Оптимальная точность (погрешность) измерения параметров в этом случае устанавливается с учетом ресурса и наработки составной части объекта к моменту диагностирования, а также характера изменения параметров технического состояния и экономических характеристик диагностируемого объекта.

Для установления меры точности измерения структурного параметра используют положения теории нормализации контроля, удовлетворяющие требованиям ГОСТ и системы ИСО (международная система допусков и посадок).

Предельная абсолютная погрешность измерения, определяется:

$$\Delta_a = (0.2 \div 0.35) \cdot U_{\Pi}, \quad (3.1)$$

а приведенная погрешность (класс точности):

$$\delta = \frac{\Delta_a}{2\Pi_{\Pi}} \cdot 100\% \quad (3.2)$$

где  $U_{\Pi}$  — предельное отклонение измеряемого параметра;

$\Pi_{\Pi}$  — предельное значение измеряемого параметра.

С целью оптимизации точности измерения различных величин вводятся категории точности, определяемые требуемым уровнем качества и надежности объектов и с учетом предпочтительных чисел (рядов Ренара).

При этом предельные погрешности измерения находят с учетом коэффициентов трансформации  $(\varphi_5)^n$ , где  $\varphi^5$  — коэффициент точности, соответствующий стандартному ряду, а  $n$  — порядок трансформации, соответствующей категории точности.

Категории точности

1. Объекты особо высокого качества и уровня надежности (ракетная техника, космические аппараты, атомная техника)

$n = 4; (\varphi_5)^n = 6.3$ ; погрешность  $7 \div 12,5$  %.

2. Объекты высокого качества и уровня надежности, работа которых связана с безопасностью людей (самолеты, АТС (автомобили), железнодорожный и водный транспорт, медицинское оборудование)

$n = 3; (\varphi_5)^n = 4.0$ ; предельная погрешность  $12,5 \div 20,0$  %.

3. Объекты, требующие экономически оптимального качества и оптимальной надежности

$n = 2$ ;  $(\varphi_5)^n = 2.5$ ; предельная погрешность  $20,0 \div 31,0$  %.

4. Объекты, отказы которых вызывают второстепенные последствия, и не подлежащие обязательному контролю

$n = 1$ ;  $(\varphi_5)^n = 1.6$ ; предельная погрешность более 31%.

С учетом изложенного приведенная погрешность в оценке  $i$ -го структурного параметра по  $j$ -му диагностическому параметру составит:

$$\delta_{ij} = \frac{100 \cdot U_i}{2 \cdot \Pi_{nj} \cdot (\varphi_5)^n}, \quad (3.3)$$

где  $U_i$  — предельное отклонение  $i$ -го структурного параметра;

$\Pi_{nj}$  — предельное значение  $j$ -го диагностического (измеряемого) параметра.

Наличие исходных экономических данных позволяет использовать для расчета точности методику, разработанную в ГОСНИТИ под руководством В. М. Михлина.

В основу методики положена зависимость между допускаемыми значениями точности и стоимости, с учетом издержек на диагностирование технического обслуживания и ремонта на единицу наработки автомобиля (например, 1000 км. пробега, мото-часы работы и т. д.).

Целевая функция, определяющая удельные издержки при оптимальной средней квадратической погрешности измерений  $G_j$ , имеет вид

$$G(\sigma_j) = \min_{\substack{G_j > 0 \\ 1 \leq j \leq k}} [B(\sigma_j) + C(\sigma_j)], \quad (3.4)$$

где:  $G(s_j)$  — целевая функция минимума удельных издержек, связанных с измерением параметра, а также с техническим обслуживанием и ремонтом по восстановлению измеряемого параметра до допустимого значения [РТМ 37.031.005-78];

$V(s_j)$  — суммарные издержки на измерение  $j$ -го параметра ( $j$ -м методом) в зависимости от среднеквадратической погрешности  $G_j$  измерения;

$C(s_j)$  — средние дополнительные издержки за один контрольный период на предупредительное восстановление и устранение последствий (с целью восстановления параметра до допустимого (номинального) значения) в зависимости от средней квадратической погрешности измерения;

$k$  — число альтернативных диагностических методов для измерения структурного параметра.

Дополнительные издержки возникают из-за ошибки в измерении параметра, приводящей к преждевременной или поздней замене (регуливовки) узла или агрегата.

Слагаемое  $V(s_j)$  с достаточным приближением выражается гиперболической зависимостью:

$$V(\sigma_j) = b_j + \frac{A_j}{\sigma_j}, \quad (3.5)$$

где:  $b_j$  и  $A_j$  — коэффициенты, определяемые эмпирическим путем (методом наименьших квадратов).

При нормальном законе распределения погрешностей дополнительные издержки  $G(s_j)$  за межконтрольный период эксплуатации в зависимости от среднеквадратической погрешности могут быть определены:

$$C(\sigma_j) = 0.265 \cdot \gamma' \cdot \sigma_j^2, \quad (3.6)$$

где:  $\gamma' = \gamma \cdot C \cdot 10^{-4}$  — нормированный показатель, определяемый по номограмме;

$C$  — средние издержки (в руб.) на предупредительные операции, направленные на восстановление измеряемого параметра.

Оптимальное значение средней квадратической погрешности измерения диагностического параметра:

$$\sigma_j = \left( \frac{A_j}{0.53 \cdot \gamma'} \right)^{\frac{1}{3}}. \quad (7.7)$$

Для количественной оценки достоверности диагностирования предварительно необходимо рассмотреть вопрос о формировании ошибок первого и второго рода.

Контрольные вопросы:

1. Цель диагностирования.
2. При выборе показателей точности измерения структурного и диагностических параметров следует использовать принцип ...?
3. Для установления меры точности измерения структурного параметра используют ...?
4. Категории точности
5. Дополнительные издержки возникают из-за ошибки ...?

Тема 4. Ошибки первого и второго рода при диагностировании.

Ошибки первого и второго рода при диагностировании являются взаимно-симметричными, то есть если поменять местами гипотезы  $H_0$  и  $H_1$ , то ошибки первого рода превратятся в ошибки второго рода и наоборот. Тем не менее, в большинстве практических ситуаций путаницы не происходит, поскольку принято считать, что нулевая гипотеза  $H_0$  соответствует состоянию «по умолчанию» (естественному, наиболее ожидаемому положению вещей) — например, что диагностика машины показывает наличие неисправности узла или агрегата. Соответственно, альтернативная гипотеза  $H_1$  обозначает противоположную ситуацию, которая обычно трактуется как менее вероятная, неординарная, требующая какой-либо реакции.

С учётом этого ошибку первого рода часто называют ложной тревогой, ложным срабатыванием или ложноположительным срабатыванием — например, диагностика машины показывает наличие неисправности узла или агрегата, хотя на самом деле машина полностью исправна. Слово

«положительный» в данном случае не имеет отношения к желательности или нежелательности самого события.

Из-за возможности ложных срабатываний не удаётся полностью автоматизировать борьбу со многими видами угроз. Как правило, вероятность ложного срабатывания коррелирует с вероятностью пропуска события (ошибки второго рода). То есть: чем более чувствительна система, тем больше опасных событий она детектирует и, следовательно, предотвращает. Но при повышении чувствительности неизбежно вырастает и вероятность ложных срабатываний. Поэтому чересчур чувствительно (параноидально) настроенная система защиты может выродиться в свою противоположность и привести к тому, что побочный вред от неё будет превышать пользу.

Соответственно, ошибку второго рода иногда называют пропуском события или ложноотрицательным срабатыванием — агрегат автомобиля имеет предельно выработанный ресурс и требует ремонта но диагностирование этого не показало.

Слово «отрицательный» в данном случае не имеет отношения к желательности или нежелательности самого события.

Контрольные вопросы:

1. Особенности ошибки первого рода
2. Особенности ошибки второго рода

## Тема 5. Достоверность диагностической информации.

Понятие достоверности в биомедицине является многозначным и включает в себя комплекс критериев оценки результатов диагностических и скрининговых тестов. К числу основных компонентов данного комплекса относятся следующие характеристики: чувствительность (sensitivity), специфичность (specificity), прогностическая ценность положительного (positive predictive value) и отрицательного (negative predictive value)

результатов. Менее актуальны индекс точности (accuracy) и отношение правдоподобия положительного результата (likelihood ratio of a positive test). Каждый критерий представляет собой определенный статистический показатель.

Основная идея статистического оценивания достоверности диагностических и скрининговых тестов заключается в том, что при идентификации актуального патологического или физиологического состояния возможны 4 типа результатов: истинно положительные, ложноположительные, ложноотрицательные и истинно отрицательные. С учетом этого ключевые показатели достоверности диагностических и скрининговых тестов можно охарактеризовать следующим образом.

Диагностический метод, используемый в качестве эталона определения состояния С и являющийся прототипом для сравниваемой с ним диагностической или скрининговой технологии, называется «золотым стандартом». В судебной медицине основным «золотым стандартом» являются следственные данные.

Рассмотрим изложенные принципы оценивания достоверности диагностических и скрининговых тестов на следующем примере.

Одной из актуальных судебно-медицинских задач является установление генеза (травматический или нетравматический) хронических СГ. Ряд отечественных судебных медиков на основании гистологического исследования капсул 29 хронических СГ известного генеза, полученных в ходе нейрохирургических вмешательств, в качестве способа идентификации травматического генеза хронических СГ предложили критерий наличия комплексов арахноидэндотелия в составе капсулы гематомы. Указанные авторы обнаружили данный признак у из пациентов с нетравматическими и у из потерпевших с травматическими СГ. В качестве «золотого стандарта» определения генеза хронических СГ в указанном исследовании использовались анамнестические данные, изложенные в медицинской документации.

Отсюда чувствительность идентификации травматического генеза хронических СГ по наличию интракапсулярных включений комплексов арахноидэндотелия равна 23,5%, специфичность – 75,0%, ПЦПР – 57,1%, ПЦОР – 40,9%, индекс точности – 44,8%, отношение правдоподобия положительного результата – 0,94.

Контрольные вопросы:

1. Понятие достоверности в биомедицине является...
2. Основная идея статистического оценивания достоверности диагностических и скрининговых тестов заключается в том, что ...?
3. Одной из актуальных судебно-медицинских задач является?
4. К числу основных компонентов данного комплекса относятся следующие характеристики?
5. 4 типа результатов патологического или физиологического состояния.

#### Тема 6. Метрологический анализ диагностирования мощностных и экономических показателей машин.

Исследования показывают, что 30% автомобилей эксплуатируются с недоиспользованием мощности и перерасходом топлива, а до 50% потерь мощности и экономичности автомобилей могут быть восстановлены путем регулировок и устранения мелких неисправностей.

Многочисленные факторы (регулировка систем зажигания, питания, охлаждения, смазки и очистки воздуха, температуры) оказывают влияние на снижение эффективной мощности, а следовательно, и на мощность, подводимую к колесам. Восстановление этой мощности позволяет повысить производительность автомобиля на 4 — 5% без дополнительного расхода топлива.

Существует ряд методов (прямых и косвенных) оценки суммарной мощности механических потерь  $N_{\text{мех}}$  и механического КПД двигателя  $\eta_{i \text{ аэ}}$ , которые в значительной степени определяют величину эффективной мощности.

Косвенный метод сопоставления индикаторной  $N_i$  и эффективной  $N_e$  мощности предполагает нахождение разности, получаемой за счет механических потерь:

$$N_{\text{мех}} = N_i - N_e. \quad (6.1)$$

Относительная погрешность измерения:

$$\delta N_{\text{мех}} \geq 11 - 18\%. \quad (6.2)$$

Так как

$$\eta_{\text{мех}} = 0.75 - 0.85; \quad (6.3)$$

$$\delta N_{\text{иц}} \geq 2\%, \quad (6.4)$$

где  $\delta N_{\text{иц}}$  — относительная погрешность определенной индикаторной мощности отдельного цилиндра;

$$\delta N_e \geq 1\%. \quad (6.5)$$

Механический КПД, определенный этим методом, имеет погрешность:

$$\delta \eta_{\text{мех}} = (\delta N_e + \delta N_{\text{иц}}) \geq 3\%. \quad (6.6)$$

Так как  $N_{\text{мех}} = (1 - \eta_{\text{мех}}) \cdot N_i$ , то абсолютная погрешность механических потерь определяется более точно:

$$\delta N_{\text{мех}} = (\delta N_{\text{мех}} + \delta N_{\text{иц}}) \geq 5\%. \quad (6.7)$$

1. Прямой метод выключения цилиндров прост в использовании и заключается в определении индикаторной мощности  $N_{\text{иц}}$  отключаемого  $i$ -го цилиндра как:

$$N_{\text{иц}} = N_{e(i)} - N_{e(i-1)}, \quad (6.8)$$

где  $N_{e(i)}$  и  $N_{e(i-1)}$  — эффективные мощности, определяемые по динамометру стенда, при  $i$  и  $i - 1$  работающих цилиндрах соответственно.

Двигатель при этом должен работать на режиме полной нагрузки и частоте вращения коленчатого вала, соответствующей  $M_{кр.мах}$ . Отклонение величины частоты вращения вала не должно превышать  $\pm 1\%$ .

Погрешность при данном методе определяется как:

$$\delta N_{иц} = 2 \cdot i \cdot \eta_{мех} \cdot \delta N_e. \quad (6.9)$$

Принимая  $i = 4 \div 12$  получаем, что:

$$\delta N_{иц} \geq 6 \div 20\%, \quad (8.10)$$

$$\delta N_{мех} \geq 27 \div 147\%,$$

что совершенно неудовлетворительно.

Учитывая, что формула (6.8) предполагает постоянство индикаторной мощности каждого из работающего цилиндра при выключении одного из них и мощность механических потерь каждого цилиндра не меняется при его выключении (допущения довольно грубые, так как с выключением одного из цилиндров существенно меняется наполнение работающих цилиндров), данный метод пригоден лишь для качественной оценки механических потерь при диагностировании.

2. Прямой метод прокручивания коленчатого вала двигателя, балансирным электродвигателем в диапазоне частот вращения вала  $n_{мин}$  —  $n_{ном}$  (для дизелей  $n_{мах}$ ) при отключении подачи топлива (или зажигания) требует жесткого контроля температурного режима двигателя.

Точность этого метода также невысока (20—25%), особенно при диагностировании высокооборотных ДВС (дизелей) вследствие погрешностей, возникающих из-за насосных потерь и мощности трения сопряженных деталей при прокручивании вала.

3. Прямой метод одиночного выбега. Аналогичен методу прокручивания коленчатого вала с той лишь разницей, что здесь при отключении подачи

топлива или выключении зажигания коленчатый вал ДВС прокручивается (“выбегает”) с одного из режимов за счет запаса кинетической энергии его движущихся деталей. Эта энергия при выбеге на режиме холостого хода расходуется на преодоление механических потерь, а при выбеге с одного из режимов — на преодоление потерь (механических) и внешней нагрузки.

Погрешность данного метода будет несколько выше, чем при прокручивании коленчатого вала, так как, кроме перечисленных, сюда добавляются еще погрешности определения момента инерции, угловой частоты вращения коленчатого вала и его замедления.

4. Более точным является прямой метод двойного выбега с одной частоты вращения коленчатого вала ДВС в разных режимах без отключения внешней нагрузки (тормоза) и с режима холостого хода.

Точность метода не уступает точности индицирования, но сам метод значительно проще, поэтому именно этот метод наиболее целесообразно применять при диагностировании.

Автотестеры производства НПО "ГАРО" К518, К484, К481 и измеритель эффективности работы цилиндров ДВС Э216М используют принцип постоянного измерения частоты вращения коленчатого вала ДВС при поочередном отключении каждого из цилиндров, при этом при любой частоте вращения коленчатого вала обеспечивается временное перекрытия импульса прерывателя, выбранного для проверки цилиндра соответствующим импульсом со специального коммутатора.

Для оценки мощностных и экономических показателей двигателей используют разгонный и постоянный режимы диагностирования на мощностных динамометрических стендах — стендах тяговых качеств (СТК).

На режимах разгона при использовании инерционных стендов с маховыми массами эффективная мощность определяется косвенным путем по угловому ускорению, времени и пути разгона автомобиля при полном открытии дроссельной заслонки в заданном диапазоне скоростей движения на включенной прямой передаче КПП. Здесь же измеряется расход топлива под

нагрузкой и на режиме холостого хода, а также состояния трансмиссии по "выбегу" автомобиля с заданной скорости на нейтральной передаче КПП.

Постоянный режим диагностирования осуществляют на силовых стендах с тормозными устройствами. При этом сила тяги на колесах, скорость автомобиля, расход топлива и сопротивление трансмиссии измеряют на прямой передаче в КПП на режиме, соответствующем максимальному крутящему моменту и максимальной мощности двигателя.

Возможность определения с достаточной точностью мощностных и экономических показателей двигателей различных моделей автомобилей на стендах с беговыми барабанами во многом зависит от правильности подбора тормоза стенда, для чего необходимо согласовать скоростные и нагрузочные параметры двигателей с характеристиками тормоза.

Проскальзывание колес на беговых барабанах искажает результаты случайным образом. Поэтому коэффициент сцепления колес с барабанами должен быть не менее 0,1—0,2.

С целью повышения точности оценки динамических качеств автомобиля используют инерционно-силовые стенды с тормозным устройством и инерционными массами, подключаемыми при помощи электромагнитных муфт. Примером могут служить высокоскоростные (до 200 км./ч.) стенды НРА 3501 № 105 и № 102, выпускаемые фирмой "Симс и Клейн" (Австрия), оборудованные гидротормозами, встроенными в беговые барабаны, и инерционными роликами. Погрешность измерения мощности на этих стендах не превышает 2%.

Известно, что мощностные и экономические показатели двигателей внутреннего сгорания зависят от параметров окружающей среды — давления, влажности и температуры воздуха. Поэтому для сопоставимости (снижения систематических погрешностей) результатов диагностирования этих показателей, полученных в различных атмосферно-климатических условиях, необходимо приведения их к стандартным.

По ГОСТ 14846-69 и ГОСТ 18509-73 стандартными являются:

- барометрическое давление  $B_0 = 100$  кПа;
- температура  $t_0 = + 20^\circ \text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $\varphi_0 = 50\%$ , соответствующая давлению водяных паров 1,2 кПа.

Парциальное давление  $P_s$  водяного пара, насыщающего воздух при данной температуре, определяют по специальным таблицам, и оно связано с относительной влажностью  $\varphi$  и давления насыщения  $P_{\text{нас}}$ .

$$P_s = \varphi \cdot P_{\text{нас}}. \quad (6.11)$$

Индикаторная мощность  $N_{io}$ , приведенная к стандартным условиям, определяется по формуле

$$N_{io} = N_{it} \cdot \frac{B_0 - \varphi_0 \cdot P_s}{(B_t - \varphi_t \cdot P_s) \cdot \sqrt{(273 + t) \cdot (273 + t_0)}}, \quad (6.12)$$

где  $B_t$ ,  $\varphi_t$ ,  $N_{it}$  — показатели, снятые при диагностировании в заданных условиях при температуре  $t$ .

Для приведения эффективной мощности к стандартным условиям используя формулу:

$$N_{eo} = N_{et} \cdot \frac{75,1}{(B_t - \varphi_t \cdot P_s) \cdot \sqrt{(273 + t) / 293}}. \quad (6.13)$$

Формулы (6.12) и (6.13) справедливы для режимов работы ДВС с полной нагрузкой, когда мощность трения невелика по сравнению с мощностью, развиваемой двигателем, а  $N_e$  почти пропорциональна  $N_i$ .

На частичных режимах (при увеличении мощности трения) эти зависимости искажаются.

Для корректирования получаемых при диагностировании значений мощности, крутящего момента и среднего эффективного давления можно воспользоваться таблицей.

Знак (+) соответствует увеличению температуры на указанное значение при  $t_{\text{окр}} > 20^\circ \text{C}$  и  $(B_t - \varphi P_s) < 100 \text{ ед} \cdot \text{а}$ .

Знак (—) уменьшению температуры на указанное значение при  $t_{\text{окр}} < 20^\circ \text{C}$  и  $(B_t - \varphi P_s) < 100 \text{ êĪ à}$ .

Контрольные вопросы:

1. Ряд методов (прямых и косвенных) оценки суммарной мощности механических потерь ?
2. Косвенный метод.
3. Прямой метод.
4. С целью повышения точности оценки динамических качеств автомобиля используют ...?
5. Известно, что мощностные и экономические показатели двигателей внутреннего сгорания зависят от параметров окружающей среды. От каких?

#### Тема 7. Метрологические показатели при выборе режимов диагностирования элементов двигателя.

Техническое состояние элементов системы питания автомобиля во многом определяет топливную экономичность и расходы на его содержание.

Исследование режимов диагностирования топливной системы связано с известными трудностями, обусловленными быстротечностью рабочих процессов смесеобразования и сгорания топлива, при этом значительную роль играет стабильность скоростного и теплового режимов двигателя. Последнее может привести к несопоставимости результатов из-за неодинаковой точности методов и средств измерений.

При диагностировании топливной экономичности дизелей весьма важно знать действительное значение высокого давления под конусом иглы распылителя. Впрыск топлива в дизелях представляет собой неустановившийся гидродинамический процесс, на характер которого оказывает влияние сжижаемость топлива, волновые явления, деформация трубопроводов и динамика иглы распределителя. Процесс подачи топлива в современных

дизелях характеризуется малой продолжительностью и высоким давлением, что усложняет его регистрацию. Для одного и того же двигателя характер процесса горения в отдельных цилиндрах протекает по разному и зависит от подачи топлива, а следовательно, и от давления впрыска. Это приводит к неравномерным нагрузкам на детали поршневой группы различных цилиндров, снижая надежность и моторесурс двигателя. Обеспечение смесеобразования необходимого качества в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя и типа применяемой камеры сгорания достигается при скорости истечения топлива  $V_t = 150—400$  м/с.

От величины давления  $P_p$  под конусом иглы распылителя зависит закон подачи топлива, качество его распыла и мощность, развиваемая дизелем. Учитывая, что значение  $P_p$  зависит от частоты вращения коленчатого вала дизеля, при диагностировании с целью повышения достоверности необходимо выдерживать заданный скоростной режим.

В отработавших газах АТС с карбюраторными и дизельными ДВС из-за неполного сгорания топлива содержится ряд токсичных веществ (окись углерода  $CO$ , водород  $H$ , углекислый газ  $CO_2$ , углеводороды  $CH$ , окись азота  $NO_x$ , соединения свинца, сернистый газ  $SO_2$ , формальдегиды  $HCOH$ , сажа  $C$ , бензопирен и др.), загрязняющих атмосферу.

Нормативы токсичности определяют метрологические требования к методам, а также средствам оценки концентрации загрязняющих компонентов.

У карбюраторных ДВС основным продуктом неполного сгорания топлива является  $CO$  и  $NO_x$ : на богатых смесях содержание  $CO$  в отработавших газах может достигать 95%, а на бедных выше концентрации  $NO_x$  (до 90%).

Основными факторами влияющими на содержание токсичных веществ, являются регулировки системы питания и зажигания. Например, изменение коэффициента избытка воздуха от  $\alpha = 1$  до  $\alpha = 1,3$  при постоянной частоте вращения приводит к снижению  $NO_x$  с 8 до 1 мг/л. Раннее зажигание и увеличение частоты вращения ведет к росту  $CH$  и снижению  $CO$ .

У дизелей основным продуктом неполного сгорания является свободный углерод С (сажа), содержание которого в отработавших газах достигает 75 ÷ 84%. При этом полнота сгорания зависит от температуры газов, времени, отведенного для реакции окислителя, концентрации самого окислителя, соотношения фаз газораспределения, степени и температуры наддува, качества масла, попадающего в цилиндры, порыва газов в картер ДВС, регулировок системы питания и режима работы.

Наибольшие концентрации СО и СН характерны для сочетания режимов: максимальная нагрузка и максимальная частоты вращения коленчатого вала ДВС минимальная нагрузка и режим холостого хода.

Концентрацию сажи можно вычислить (с точностью до 20%) по формуле

$$C = 1.2 \cdot \frac{\alpha_{0.4}}{\alpha} - 0.75, \quad (7.1)$$

де  $\alpha$  — текущее значение коэффициента избытка воздуха;

$\alpha_{0.4}$  — коэффициент избытка воздуха при содержании 0,4 мг/л сажи в отработавших газах.

Для оценки относительного содержания отдельных компонентов может быть использован индекс концентрации

$$K_p = \frac{C_{\phi}}{C_{\text{пр}}}, \quad (7.1)$$

где  $C_{\phi}$  и  $C_{\text{пр}}$  — фактическая концентрация и предельное значение содержания токсичного вещества.

Для количественной оценки концентрации компонентов используются различные методы и приборы, отградуированные в различных единицах. Последнее обстоятельство иногда приводит к ошибкам при сопоставлении результатов. Поэтому применяют способы выражения концентрации компонентов в единицах массы или объема.

Для очень малых количеств (канцерогенных веществ типа бензапирена) используют так называемые гаммы  $\gamma$  :

$$\gamma/\ddot{e}; \quad \gamma/\dot{i}^3; \quad \gamma/100\dot{i}^3, \text{ т. е.}$$

$$1\gamma = 10^{-3} \text{ мг}$$

$$1\gamma/\ddot{e} = 1 \text{ мг/м}^3$$

Объемные единицы выражают числом миллилитров вещества в 100 мл. смеси (т. е. 6% по объему) или числом миллилитров вещества на один литр смеси; малые концентрации числом частиц вещества на 1 млн. частиц смеси (ч.н.м.); очень малые числом частиц вещества на 1 млрд. частиц смеси (р.р.в.).

Пересчет массовых единиц (g) в объемные (с) и обратно производится по формулам

$$c = \left[ \frac{V_m \cdot g}{100 \cdot \mu} \right] \cdot 100; \quad (7.3)$$

$$g = \frac{10 \cdot c \cdot \mu}{V_m}, \quad (7.4)$$

где  $V_m$  — объем одной грамм-молекулы, л.;

$\mu$  — молекулярная масса компонента, гр.

В соответствии с ОСТ 37.001.054-74 концентрацию CO, NO<sub>x</sub> и СН определяют при ездовых циклах на динамометрическом стенде с беговыми барабанами и сменными маховыми массами. Один цикл занимает 13 мин. и включает четыре этапа, имитирующих типовые дорожные условия городов с интенсивным уличным движением. Режимы испытаний соответствуют рекомендациям Европейской Экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН).

Контрольные вопросы:

1. Что определяет техническое состояние элементов системы питания автомобиля?
2. Ряд токсичных веществ в отработавших газах АТС.
3. Формула концентрации сажи.

4. Процесс подачи топлива в современных дизелях характеризуется ...?

5. Основными факторами влияющими на содержание токсичных веществ, являются ...?

#### Тема 8. Задачи метрологического обеспечения автоматизированных систем управления.

Метрологическое обеспечение - установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

Основными целями метрологического обеспечения являются:

- повышение качества продукции, эффективности управления производством и уровня автоматизации производственных процессов;

- обеспечение взаимозаменяемости деталей, узлов и агрегатов, создание необходимых условий для кооперирования производства и развития специализации;

- повышение эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экспериментов и испытаний;

- обеспечение достоверности учета и повышение эффективности использования материальных ценностей и энергетических ресурсов;

- повышение эффективности мероприятий по профилактике, нормированию и контролю условий труда и быта людей, охране окружающей Среды, оценке и рациональному использованию природных ресурсов;

- повышение уровня автоматизации управления транспортом и безопасности его движения;

- обеспечение высокого качества и надежности связи.

Госстандарт РФ осуществляет решение следующих основных задач метрологического обеспечения:

- определение основных направлений развития метрологического обеспечения и путей наиболее эффективного использования научных и технических достижений в этой области;

- разработку научно-технических, технико-экономических, правовых и организационных основ метрологического обеспечения на всех уровнях управления народным хозяйством;

- организацию и проведение фундаментальных научных исследований по изысканию и использованию новых физических эффектов с целью создания и совершенствования методов и средств измерений высшей точности и определения значений физических констант;

- обеспечение единства измерений в стране, стандартизацию основных положений, правил, требований и норм метрологического обеспечения, развитие и совершенствования ГСИ;

- установление допускаемых к применению единиц физических величин;

- установление системы государственных эталонов единиц физических величин, их создание, утверждение, совершенствование и хранение;

- установление единого порядка передачи размеров единиц физических величин от государственных эталонов всем средствам измерений;

- разработку межотраслевых программ метрологического обеспечения и организацию работ по их осуществлению;

- научно-методическое руководство разработкой комплексных программ метрологического обеспечения отраслей народного хозяйства;

- создание и совершенствование рабочих эталонов и образцовых средств измерений высшей точности, планирование и координацию разработок комплексных поверочных установок и лабораторий;

- установление единых требований к метрологическим характеристикам средств измерений;

- установление порядка, планирование и проведение государственных испытаний средств измерений, предназначенных для серийного или массового

производства и ввода их из-за границы партиями, утверждение типов средств измерений, допущенных к применению в РФ;

- государственную поверку средств измерений;

Контрольные вопросы:

1. Метрологическое обеспечение.
2. Основными целями метрологического обеспечения являются

#### Тема 9. Учет метрологических потерь по статьям себестоимости технического обслуживания и текущего ремонта.

В условиях применения новой системы планирования и экономического реформирования предусматривает развитие и инициативы работников автомобильного транспорта по совершенствованию организации производства ТО и ремонта, по внедрению прогрессивных технологических процессов, средств механизации и автоматизации, контроля и диагностирования технического состояния подвижного состава, по учёту нормативами местных условий эксплуатации, а также по развитию морального и материального стимулирования, повышению качества, надёжности и эффективности работы АТ.

АТ занимает одно из ведущих мест в транспортной системе народного хозяйства и стране. На АТ перевозится 80% грузов и 90% пассажиров. Поэтому надлежащее ТО - одно из важнейших факторов повышения производительности труда и эффективности использования авто, обеспечение безопасности движения, экономии топлива - смазочных материалов и охраны окружающей среды.

Успешное выполнение перевозок грузов и пассажиров немыслима без коренного улучшения АТ в народном хозяйстве и НТП.

Важнейшим направлением НТП в области эксплуатации подвижного состава являются:

. Совершенствование производственно-технической базы АТП, дальнейшая концентрация, специализация и кооперирование производства.

. Повышение уровня автоматизации и механизации ТО и ремонта подвижного состава.

. Совершенствование форм и методов в управлении ТО и ремонта.

. Внедрение систем управления качеством ТО и ремонта подвижного состава на АТ.

Контрольные вопросы:

1. Важнейшим направлением НТП в области эксплуатации подвижного состава являются:

2. Успешное выполнение перевозок грузов и пассажиров немыслима без ...?

3. Определение АТ и ТО.

#### Тема 10.Метод Байеса.

Теорема Байеса (или формула Байеса) — одна из основных теорем элементарной теории вероятностей, которая позволяет определить вероятность какого-либо события при условии, что произошло другое статистически взаимозависимое с ним событие. Другими словами, по формуле Байеса можно более точно пересчитать вероятность, взяв в расчет как ранее известную информацию, так и данные новых наблюдений. Формула Байеса может быть выведена из основных аксиом теории вероятностей, в частности из условной вероятности. Особенность теоремы Байеса заключается в том, что для ее практического применения требуется большое количество расчетов, вычислений, поэтому байесовские оценки стали активно использовать только после революции в компьютерных и сетевых технологиях.

При возникновении теоремы Байеса вероятности, используемые в теореме, подвергались целому ряду вероятностных интерпретаций. В одной из

таких интерпретаций говорилось, что вывод формулы напрямую связан с применением особого подхода к статистическому анализу. Если использовать байесовскую интерпретацию вероятности, то теорема показывает, как личный уровень доверия может кардинально изменить количество наступивших событий. В этом заключаются выводы Байеса, которые стали основополагающими для байесовской статистики. Однако теорема используется не только в байесовском анализе, но и активно применяется для большого ряда других расчетов.

Психологические эксперименты<sup>[1]</sup> показали, что люди часто неверно оценивают вероятность события, на основе полученного опыта (апостериорная вероятность), поскольку игнорируют саму вероятность предположения (априорная вероятность). Поэтому правильный результат по формуле Байеса может сильно отличаться от интуитивно ожидаемого.

Теорема Байеса названа в честь её автора Томаса Байеса (1702—1761) — английского математика и священника, который первым предложил использование теоремы для корректировки убеждений, основываясь на обновлённых данных. Его работа «An Essay towards solving a Problem in the Doctrine of Chances» впервые опубликована в 1763 году, через 2 года после смерти автора. До того, как посмертная работа Байеса была принята и прочитана в Королевском обществе, она была значительно отредактирована и обновлена Ричардом Прайсом. Однако эти идеи не предавались публичной огласке до тех пор, пока не были вновь открыты и развиты Лапласом, впервые опубликовавшим современную формулировку теоремы в своей книге 1812 года

Контрольные вопросы:

1. Теорема Байеса
2. По формуле Байеса можно ...?
3. Особенность теоремы Байеса заключается в том, что ...?
4. Теорема Байеса названа в честь ..?
5. В чем заключаются выводы Байеса?

## Тема 11. Метод последовательного анализа.

Метод последовательного анализа является оптимальным в том смысле, что заданная вероятность обнаружения сигнала достигается при наименьшем среднем числе наблюдений.  $V$  реализуется одно из двух событий, первое из которых отождествляется с фактом наличия сигнала, а второе - с фактом наличия только шума.

Метод последовательного анализа может применяться при испытании линий под нагрузкой и на холостом ходу у изготовителя и у заказчика.

Идея метода последовательного анализа применительно к проверке статистических гипотез самим Вальдом изложена следующим образом. Устанавливаются некоторые правила до начала испытаний, руководствуясь которыми на каждом этапе наблюдения принимается одно из трех возможных решений:

- 1) принимается проверяемая гипотеза;
- 2) отклоняется проверяемая гипотеза в пользу альтернативной;
- 3) продолжается испытание и проводится дополнительное наблюдение.

Если на каком-то шаге принимается первое или второе решение, то испытания на этом заканчиваются. При принятии третьего решения производятся последующие наблюдения. Общее количество наблюдений, необходимое для завершения испытаний, является случайной величиной.

Идея метода последовательного анализа заключается в том, что при заданных  $\alpha$  и  $J$  количество испытуемых изделий заранее не фиксируется, как в методах однократной и двукратной выборки, а зависит от исхода наблюдений. Устанавливается правило, которым руководствуются на каждой стадии эксперимента при принятии одного из трех возможных решений: принять основную гипотезу, принять конкурирующую гипотезу, продолжить испытания. Установлены эмпирические нормы, которые дают низкое значение риска изготовителя и не требуют чрезмерных затрат на испытания.

Обработке методом последовательного анализа Вальда подвергались данные по 105 скважинам Арланского месторождения, по которым имелись численные величины параметров оказывающих влияние на эффективность ГРП.

Обработке методом последовательного анализа Вальда подвергались данные месторождений, расположенные на северо-западе Башкирии.

Графическое представление метода последовательного анализа с односторонней границей в виде семейства линий приемки может быть использовано при заданных низких показателях надежности.

Контрольные вопросы:

1. Метод последовательного анализа .
2. Метод последовательного анализа может применяться?
3. Идея метода последовательного анализа применительно к проверке?

## Тема 12.Линейные методы разделения.

Разделяющая функция и решающее правило. Как и в метрических методах распознавания, состояние изделия характеризуется точкой в пространстве признаков.

Предполагается, что области диагнозов не пересекаются и поэтому возможно построить разделяющую поверхность.

Рассмотрим распознавание двух состояний (дифференциальная диагностика или дихотомия).

При наличии нескольких диагнозов распознавание может быть сведено к последовательному применению рассматриваемой процедуры.

В основе методов разделения лежит построение скалярной функции параметров (признаков)

$$f(x_1, x_2, \dots, x_m) = f(\vec{x}),$$

принимаяющей различные знаки в двух областях диагноза.

Такую функцию называют разделяющей, и тогда

$$\left. \begin{aligned} f(\vec{x}) > 0 & \text{ при } \vec{x} \in D_1; \\ f(\vec{x}) < 0 & \text{ при } \vec{x} \in D_2. \end{aligned} \right\}$$

Таким образом, разделяющая функция имеет положительное значение для всех изделий, имеющих состояние и отрицательное значение — в противоположном случае.

Условие образует решающее правило для разделения в пространстве признаков.

Если для предъявленного для распознавания объекта, характеризующегося вектором  $x$ , значение положительно, объект считают принадлежащим состоянию при отрицательном значении — состоянию

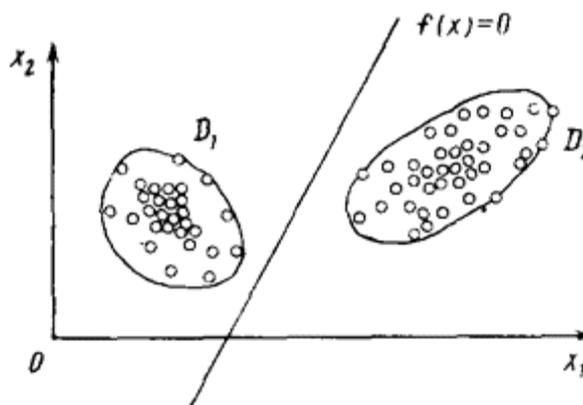


Рисунок 12.1. Линия, разделяющая функции для двух диагнозов

Уравнение

$$f(\vec{x}) = 0$$

будет составлять уравнение разделяющей поверхности (поверхности, разделяющей области диагнозов).

Наиболее простой вид имеет линейная разделяющая функция

$$\begin{aligned} f(\vec{x}) = & \lambda_1 x_1 + \lambda_2 x_2 + \dots + \\ & + \lambda_m x_m + \lambda_{m+1}. \end{aligned}$$

где — число признаков (размерность пространства); — «весовые» коэффициенты.

Разделяющая поверхность будет гиперплоскостью («плоскостью» в многомерном пространстве)

$$f(\vec{x}) = \lambda_1 x_1 + \lambda_2 x_2 + \dots + \lambda_m x_m + \lambda_{m+1} = 0.$$

Для случая двух признаков (параметров) разделяющая плоскость будет разделяющей прямой (рис. 12.1).

Для удобства геометрической интерпретации введем формально еще один параметр

$$x_{m+1} = 1.$$

Разделяющая функция может быть теперь представлена в виде скалярного произведения

$$f(\vec{x}) = \lambda_1 x_1 + \dots + \lambda_v x_v + \lambda_{v+1} x_{v+1} = \vec{\lambda} \vec{x},$$

где — «весовой» вектор,

$$\vec{\lambda} = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_{m+1}).$$

Решающее правило будет таким:

$$\left. \begin{array}{l} \text{если } \vec{\lambda} \vec{x} > 0, \text{ то } \vec{x} \in D_1; \\ \text{если } \vec{\lambda} \vec{x} < 0, \text{ то } \vec{x} \in D_2. \end{array} \right\}$$

Уравнение разделяющей гиперплоскости

$$f(\vec{x}) = \vec{\lambda} \vec{x} = 0.$$

Из последнего равенства следует, что разделяющая гиперповерхность перпендикулярна к «весовому» вектору и проходит через начало координат (в дополненном пространстве признаков размерности

Чтобы осуществить диагностику с помощью линейной разделяющей функции, достаточно знать компоненты весового вектора.

Приближенный способ определения весового вектора. Для построения весового вектора (нахождения коэффициентов используют объекты (изделия) с установленными состояниями и (обучающие последовательности).

Средние (эталонные) образцы характеризуются векторами и 13 причем компоненты векторов

$$\left. \begin{aligned} a_{1j} &= \frac{1}{n_1} \sum_{S=1}^{n_1} a_{1jS}; \\ a_{2j} &= \frac{1}{n_2} \sum_{S=1}^{n_2} a_{2jS}. \end{aligned} \right\}$$

Примем, что разделяющая плоскость проходит через точку, находящуюся на середине прямой, соединяющей точки эталонов (точку А, рис. 6), перпендикулярно к этой прямой.

Так как точка А характеризуется вектором то уравнение разделяющей плоскости будет

$$f(x) = [\vec{x} - 0,5(\vec{a}_1 + \vec{a}_2)](\vec{a}_1 - \vec{a}_2) = 0.$$

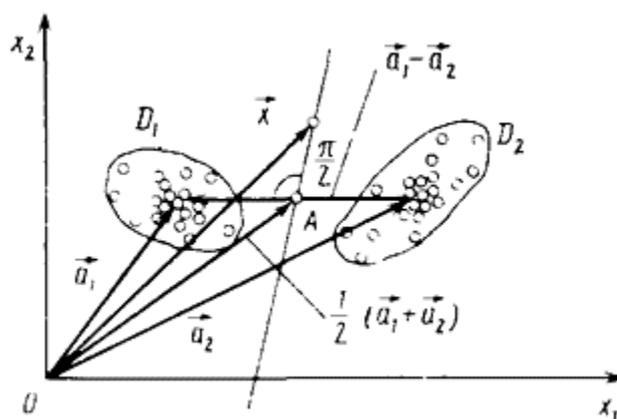


Рисунок 12.2. Приближенный способ построения разделяющей гиперплоскости

Скалярное произведение вектора, лежащего в разделяющей плоскости, и вектора, нормального к ней, обращается в нуль.

Развертывая уравнение (53), находим

$$f_x = (a_{11} - a_{21}) x_1 + \dots + (a_{1m} - a_{2m}) x_m + 0,5 (a_1^2 - a_2^2) = 0, \quad (54)$$

Сопоставляя равенств, находим составляющие весового вектора:

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= a_{11} - a_{21}; \quad \lambda_2 = a_{12} - a_{22}; \\ \lambda_m &= a_{1m} - a_{2m}; \\ \lambda_{m+1} &= 0,5 (a_1^2 - a_2^2). \end{aligned}$$

Последние соотношения устанавливают приближенные значения компонентов весового вектора.

Определение весового вектора методом последовательных приближений. Предполагают, что имеется обучающая последовательность, в которой содержатся сведения об образцах с диагнозами состояний

Принимают первое приближение для весового вектора например, с помощью равенств или каким-либо другим (произвольным) образом.

Выбирают произвольно образец из обучающей последовательности, которому приписывают условно первый номер он может иметь состояние или . Величину «испытывают» по отношению к , т. е. определяют

Если распознавание произошло с ошибкой, то значение корректируют.

Принимают следующее приближение:

$$\left. \begin{aligned} \vec{\lambda}^{(2)} &= \vec{\lambda}^{(1)} + \vec{x}^{(1)}, \\ \text{если } \vec{x}^{(1)} \in D_1, \text{ но } \vec{\lambda}^{(1)} \vec{x}^{(1)} < 0; \\ \vec{\lambda}^{(2)} &= \vec{\lambda}^{(1)} - \vec{x}^{(1)}, \\ \text{если } \vec{x}^{(1)} \in D_2, \text{ но } \vec{\lambda}^{(1)} \vec{x}^{(1)} > 0. \end{aligned} \right\}$$

При неправильных ответах к прибавляется или вычитается вектор точки, относительно которой совершена ошибка. Если с помощью распознавание вектора было правильным:

$$\begin{aligned} \text{при } \vec{x}^{(1)} \in D_1 \quad \vec{\lambda}^{(1)} \vec{x}^{(1)} > 0; \\ \text{при } \vec{x}^{(1)} \in D_2 \quad \vec{\lambda}^{(1)} \vec{x}^{(1)} < 0, \end{aligned}$$

то сохраняется прежнее значение

$$\vec{\lambda}^{(2)} = \vec{\lambda}^{(1)}$$

и предъявляется следующий образец

Если линейное разделение возможно, то указанный процесс приводит к нахождению вектора  $X$  за конечное число шагов.

Однако разделение областей диагноза гиперплоскостью не всегда возможно. На рис. 7 приведен такой случай. Если области диагнозов являются выпуклыми (т. е. отрезок, соединяющий любые две точки области, лежит внутри нее) и непересекающимися, то линейное разделение осуществимо.

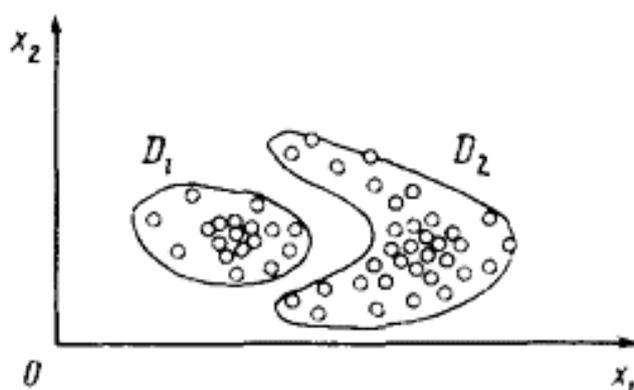


Рисунок 12.3. Случай, когда невозможно разделение областей диагнозов с помощью гиперплоскости

Приведенное условие образует достаточный признак линейной разделимости. Область диагноза на рис. 12.3 не принадлежит к выпуклым, и достаточное условие не удовлетворяется. Однако признак не является необходимым, так как если «раздвинуть» области диагнозов на рис. 12.3, то окажется возможным разделение гиперплоскостью. Укажем теперь необходимый и достаточный признак линейной разделимости. возможна, если существует хотя бы одно направление, на котором проекции областей диагнозов не пересекаются.

Линейные методы разделения не могут быть использованы, если области диагнозов имеют сложные и близко расположенные границы (рис. 7).

Более эффективными, но и более сложными являются методы потенциальных функций и методы стохастической аппроксимации, в которых разделяющую функцию принимают в более общем виде

$$f(x) = \lambda_1 \varphi_1(\vec{x}) + \lambda_2 \varphi_2(\vec{x}) + \dots,$$

В более сложных случаях приходится использовать преобразования признаков, указанные в связи с рассмотрением метрических методов распознавания.

Контрольные вопросы:

1. Дифференциальная диагностика или дихотомия.
2. Если линейное разделение возможно, то указанный процесс приводит к ...?
3. Разделяющая функция может быть теперь представлена в виде
4. Весовой вектор.
5. Необходимый и достаточный признак

### Тема 13. Разделение в диагностическом пространстве.

Рассматривается распознавание образов двух классов (диагнозов D1 и D2) с помощью разделяющей функции общего вида

$$f(x) = \sum_{i=1}^n \lambda_i \varphi_i(x) \quad (13.1)$$

причем при  $f(x) > 0$   $x \in D1$ ; при  $f(x) < 0$   $x \in D2$ , (2)

где  $x$  – вектор, изображающий объект в пространстве признаков.

В равенстве (13.1) скалярные функции векторного аргумента  $\varphi_i(x)$  выбираются заранее, коэффициенты  $\lambda_i$  подлежат определению. Введем в рассмотрение диагностическое пространство размерности  $v$ , координаты точек которого

$$z_i = \varphi_i(x) \quad (i = 1, 2, \dots, v). \quad (13.2)$$

В обычном пространстве признаков объект характеризуется вектором  $x\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  или «расширенным» вектором  $x\{x_1, x_2, \dots, x_n, 1\}$ . В диагностическом пространстве объект описывается вектором  $z = \{z_1, z_2, \dots, z_v\}$ . Равенство (13.2) устанавливает преобразование пространства признаков в диагностическое пространство. Такое преобразование целесообразно, если позволяет более просто осуществить разделение областей диагнозов.

Контрольные вопросы:

1. В обычном пространстве признаков объект характеризуется вектором
2. Диагностическое пространство.
3. В диагностическом пространстве объект описывается вектором?

#### Тема 14. Метрика пространства признаков.

Одним из важнейших аспектов при решении задачи сегментации изображения как выделения однородных областей, является вопрос «похожести» элементов и/или кластеров изображения, т.е. близости их признаков. Поскольку как элементы, так и кластеры могут быть отображены в одно и то же пространство признаков, то вопрос измерения близости может быть переформулирован как введение метрики в пространстве признаков. Важно заметить, что универсальной метрики не существует, ее нет даже для цветового подпространства. Метрика, предлагаемая в настоящей работе, разработана специально для задачи сегментации. Между цветовыми и текстурными признаками имеется существенное различие, поэтому было принято решение использовать две отдельные метрики: чисто цветовую в цветовом подпространстве и чисто текстурную в текстурном подпространстве, а затем объединить их в общую текстурно-цветовую метрику. Задача построения цветовой метрики известна достаточно давно, и обычно она решается поиском равноконтрастной цветовой метрики; предлагается много различных метрик в цветовом пространстве, среди них хорошо известные UVW, SW, Lab, и т.д. Мы тестировали некоторые из них и пришли к выводу,

что они дают близкие и во многих случаях удовлетворительные результаты. Тем не менее, было принято решение использовать новую метрику, близкую SW, но которая лучше соответствует задаче сегментации и позволяет достичь более точных результатов в темных областях изображения

$$D_c(x, y) = \left[ w_B(B_x - B_y)^2 + w_H F\left(\frac{B_x + B_y}{2B_0}\right) F\left(\frac{S_x + S_y}{2S_0}\right) (\min(|H_x - H_y|, 2\pi - |H_x - H_y|))^2 + w_S F\left(\frac{B_x + B_y}{2B_0}\right) (S_x - S_y)^2 \right]^{1/2}.$$

По сути, эта формула ничто иное, как модифицированный вариант корня из суммы квадратов разностей значений яркости, цветности и насыщенности двух точек  $x$  и  $y$  в цветовом подпространстве признаков.  $B_i$ ,  $H_i$ , и  $S_i$  ( $i = x; y$ ) суть, соответственно, компоненты яркости, цветности и насыщенности,  $w_B$ ,  $w_H$ ,  $w_S$ , — весовые коэффициенты,  $B_0$  and  $S_0$  — пороги подавления, а  $F(\cdot)$  — функция подавления, имеющая вид:

$$F(x) = \begin{cases} x, & \text{если } x < 1, \\ 1. & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$$

Целью введения функции  $F(x)$  является подавление излишнего влияния разностей значений цветности и насыщенности в области малых значений яркости, а также значений цветности в области малой насыщенности. Текстурная метрика задается формулой:

$$D_t(x, y) = \sum_{s=1}^S w^s \sum_{k=0}^{K-1} |t_k^s(x) - t_k^s(y)|,$$

где  $x$  и  $y$  — две точки текстурного подпространства

Контрольные вопросы:

1. Метрика
2. Метрики в цветовом пространстве, среди них хорошо известные
3. Формула текстурной метрики

Тема 15. Диагностика по расстоянию в пространстве признаков.

Представлена система для анализа информативности признаков и признаковых пространств, которая позволяет объективно выбрать диагностические признаки и признаковые пространства из заданного набора. Критерием информативности служит отношение среднего расстояния между классами к среднему внутриклассовому расстоянию в признаковом пространстве (пространстве образов).

Критерий позволяет отобрать информативные составляющие в спектре сигналов, выбрать метод обработки сигналов для решения задач технической диагностики. Выполнен анализ информативности

признаков в различных технических решениях задачи диагностики подшипников трансмиссии ГТД. Показано, что оценки информативности признаков помогают выбрать правильную постановку задачи

классификации, метод и алгоритм принятия решений, метод обработки вибросигналов.

Контрольные вопросы:

1. Пространство признаков.
2. Критерием информативности служит?
3. Критерий позволяет выбрать?

Тема 16. Логические методы распознавания. Распознавание кривых.

Основные задачи адаптивного распознавания образов

Распознавание представляет собой информационный процесс, реализуемый некоторым преобразователем информации (интеллектуальным информационным каналом, системой распознавания), имеющим вход и выход. На вход системы подается информация о том, какими признаками обладают предъявляемые объекты. На выходе системы отображается информация о том, к каким классам (обобщенным образам) отнесены распознаваемые объекты.

При создании и эксплуатации автоматизированной системы распознавания образов решается ряд задач. Рассмотрим кратко и упрощенно эти задачи. Отметим, что у различных авторов формулировки этих задач, да и сам набор не совпадают, так как он в определенной степени зависит от конкретной математической модели, на которой основана та или иная система распознавания. Кроме того, некоторые задачи в определенных моделях распознавания не имеют решения и, соответственно, не ставятся.

#### Задача обучения системы распознавания

Обучающая выборка используется для формирования обобщенных образов классов распознавания на основе обобщения информации о том, какими признаками обладают объекты обучающей выборки, относящиеся к этому классу и другим классам.

#### Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой распознавание?
2. О чем подается информация на вход системы?
3. О чем подается информация на выход системы?

#### Тема 17. Диагностическая ценность признаков.

При определении технического состояния конструктивных элементов строительных систем очень большое значение имеет описание их состояний (диагнозов) в пространстве характерных диагностических признаков. В первую очередь следует определить это пространство, т. е. сформулировать и расписать признаки диагностирования, а затем количественно найти их диагностическую ценность при обследовании. Это необходимо для выявления малоинформативных признаков и оценки их влияния на результат диагностирования, а также для оценки возможности их полного или частичного исключения из рассмотрения при проведении вероятностного анализа.

Выполнить это можно, основываясь на имеющейся априорной статистике диагнозов с использованием методов теории информации.

Признаки могут быть простые и сложные. Простым признаком будем называть результат обследования, который может быть выражен одним из двух символов, например, 1 или 0, «да» или «нет», «+» или «-» и т.п. С точки зрения теории информации простой признак можно рассматривать как систему, имеющую одно из двух возможных состояний, т. е. означать наличие или отсутствие измеряемого параметра в установленном интервале. Сложным признаком условимся называть результат обследования, который выражается  $s$ -разрядным числом (например, прогиб балки допустимый, прогиб не превышающий 30%, прогиб превышающий 30% – трехразрядный признак). Разряды признака можно также называть диагностическими интервалами.

Контрольные вопросы:

1. Какой признак будет называться простым?
2. Какой признак будет называться сложным?
3. При определении технического состояния конструктивных элементов строительных систем очень большое значение имеет?

#### Тема 18. Простые и сложные признаки и их диагностические веса.

В технической диагностике большое значение имеет описание объектов в системе признаков, обладающих большой диагностической ценностью. Использование неинформативных признаков не только оказывается бесполезным, но и снижает эффективность самого процесса диагностирования, создавая помехи при распознавании.

Количественное определение диагностической ценности признаков и комплекса признаков может быть проведено на основе теории информации.

Пусть имеется система  $D$ , которая находится в одном из  $n$  возможных состояний  $D_i$  ( $i=1,2,\dots,n$ ). Пусть эта система – «система диагнозов», а каждое из

состояний – диагноз. В большинстве случаев непрерывные различные состояния системы представляются совокупностью эталонов (диагнозов), причем выбор числа диагнозов часто определяется путем наблюдения за другой, связанной с ней системой – системой признаков.

Назовем простым признаком результат обследования, который может быть выражен одним из двух символов или двоичным числом (1 и 0).

С точки зрения теории информации простой признак можно рассматривать как систему, имеющую одно из двух возможных состояний. Если  $K_j$  – простой признак, то два его состояния можно обозначить:  $K_j$  – наличие признака,  $\overline{K_j}$  – отсутствие признака. Простой признак может означать наличие или отсутствие измеряемого параметра в определенном интервале; он может иметь и качественный характер (положительный или отрицательный результат испытаний и т.д.).

Для целей диагностирования область возможных значений измеряемого параметра часто разбивается на интервалы и характерным является наличие параметра в данном интервале. В связи с этим результат количественного обследования может рассматриваться как признак, принимающий несколько возможных состояний.

Сложным признаком (разряда  $m$ ) называется результат наблюдения (обследования), который может быть выражен одним из  $m$  символов. Если, как обычно, в качестве символов выбрать цифры, то сложный признак (разряда  $m$ ) может быть выражен  $m$  – разрядным числом (сложный признак 8-го разряда выражается восьмеричным числом). Сложный признак может быть связан и с обследованием качественного характера, если оценка содержит несколько градаций. Разряды признака называются диагностическим интервалом.

Контрольные вопросы:

1. В технической диагностике большое значение имеет описание объектов в системе признаков, обладающих?

2. Для целей диагностирования область возможных значений измеряемого параметра часто разбивается на интервалы и характерным является?

3. Сложный признак может быть связан и с обследованием качественного характера, если?

#### Тема 19. Диагностическая ценность обследования.

Отметим, что понятие диагностического веса реализации признака применимо только по отношению к данному диагнозу, как степень его подтверждения или отрицания. Усреднение диагностического веса по всем реализациям признака и по всем диагнозам приводит к понятию информативной или диагностической ценности обследования.

Частная диагностическая ценность обследования. Диагностический вес той или иной реализации признака еще не дает представления о диагностической ценности обследования по данному признаку. Например, при обследовании по простому признаку может оказаться, что его наличие не имеет диагностического веса, тогда как его отсутствие чрезвычайно важно для установления диагноза.

Контрольные вопросы:

1. Понятие диагностического веса реализации признака применимо?
2. Усреднение диагностического веса по всем реализациям признака и по всем диагнозам приводит к понятию?
3. Диагностический вес той или иной реализации признака еще не дает представления о чем?

## Тема 20. Экономическое значение проблемы ресурса.

Под экономическими ресурсами понимаются все виды ресурсов, используемых в процессе производства товаров и услуг. В сущности, это те блага, которые используются для производства других благ. Поэтому их нередко называют производственными ресурсами, производственными факторами, факторами производства, факторами экономического роста. В свою очередь, остальные блага называют потребительскими благами.

### Виды экономических ресурсов

К экономическим ресурсам относятся:

- природные ресурсы (земля, недра, водные, лесные и биологические, климатические и рекреационные ресурсы), сокращенно — земля;
- трудовые ресурсы (люди с их способностью производить товары и услуги), сокращенно — труд;
- капитал (в форме денег и ценных бумаг, т.е. финансовый капитал, или средств производства, т.е. реальный капитал);
- предпринимательские способности (способности людей к организации производства товаров и услуг), сокращенно — предпринимательство;
- знания, необходимые для хозяйственной жизни (вырабатываются прежде всего наукой и распространяются главным образом через образование).

Еще Аристотель, а вслед за ним и средневековые мыслители считали труд одним из основных экономических ресурсов. Подобный подход разделяла и первая экономическая школа в мире — меркантилизм. Школа физиократов особое значение приписывала земле как экономическому ресурсу. Адам Смит рассматривал такие экономические ресурсы, как труд, земля и капитал. Однако наиболее четко теорию трех факторов производства сформулировал французский экономист Жан Батист Сэй (1767-1832). Английский экономист Альфред Маршалл (1842-1924) предложил добавить четвертый фактор — предпринимательские способности (называя их термином «организация»). В

развитых странах по значимости в качестве факторов экономического роста на первое место вышли предпринимательство и особенно знания.

Контрольные вопросы:

1. Под экономическими ресурсами понимаются?
2. К экономическим ресурсам относятся?
3. Наиболее четко теорию трех факторов производства сформулировал?

### Тема 21. Проблема безопасности машин и конструкций.

В качестве меры продолжительности может быть выбран любой неубывающий параметр, характеризующий продолжительность эксплуатации объекта, например пробег в километрах, налет в часах, масса прокатанной стали и т.п.

С точки зрения общей методологии наиболее универсальной мерой является единица времени, так как:

1. Время эксплуатации включает не только период непосредственной эксплуатации, но и время хранения, транспортировки, ремонта и т.д., т.е. все то время, в течение которого происходит изменение (ухудшение) свойств объекта.

2. Ресурс напрямую связан со сроком эксплуатации (службы). Срок службы определяется как календарная продолжительность эксплуатации объекта.

3. В задачах прогнозирования остаточного ресурса функционирование объекта в течение прогнозируемого отрезка времени представляет собой случайный процесс, описываемый функцией, аргументом которой служит время. Исчисление ресурса в единицах времени позволяет поставить задачу прогнозирования в наиболее общей форме.

Начальный момент времени – начало полезной эксплуатации объекта, ввод его в действие. Для объектов, находящихся в эксплуатации, это момент

последней инспекции, последнего профилактического мероприятия, момент возобновления эксплуатации после капитального ремонта.

Контрольные вопросы:

1. Что включается в время эксплуатации кроме периода непосредственной эксплуатации?
2. Начальный момент времени.
3. С точки зрения общей методологии наиболее универсальной мерой является?

## Список рекомендованной литературы

1. Агеев, Е. В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е. В. Агеев, С. А. Грашков. — Курск : Курская ГСХА, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-907205-85-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134822>
2. Капустин, В. П. Диагностика и техническое обслуживание машин, используемых в АПК : учебное пособие / В. П. Капустин, А. В. Брусенков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85962.html>
3. Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания : учебник (с электронными приложениями) / А.В. Александров, С.В. Алексахин, И.А. Долгов и др. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/02035-7>. - ISBN 978-5-369-01861-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1158093>
4. Чеботарёв, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под редакцией М. И. Чеботарёва. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0422-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98483.html>
5. Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28407.html>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

*для практических занятий по курсу*  
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕМОНТНО-  
ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЕ МАШИН  
для обучающихся по направлению подготовки

**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое  
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

Уровень профессионального образования:  
подготовка кадров высшей квалификации

**Направленность (профиль):**

**Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве**

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная и заочная

Рязань, 2021

УДК 631.3(62)

Методические указания по проведения практических занятий по дисциплине «Материально-техническое обеспечение ремонтно-обслуживающего производства и хранение машин» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18.08.2014 г. №1018.

Составители: д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА (ТО И Р)

Общей концепцией поддержания оборудования в исправном состоянии и постоянной работоспособности является внедрение системы планово-предупредительного ремонта (ППР), которая законодательно закреплена в ГОСТ для внедрения на всех предприятиях страны.

Система технического обслуживания (ТО) и ремонта – это совокупность взаимосвязанных технических средств, документации, исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества оборудования (ГОСТ 18322–78).

Система ППР представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий, проводимых в плановом порядке для обеспечения работоспособности и исправности машин, оборудования, механизмов (далее – оборудования) в течение всего срока их

службы при соблюдении заданных условий и режимов эксплуатации. Эти мероприятия разрабатываются и осуществляются при эксплуатации оборудования с обязательным выполнением указаний инструкций заводов-изготовителей, а также требований к техническому состоянию оборудования и правил безопасной эксплуатации, установленных Ростехнадзором.

Система ППР основана на планировании ремонтов и носит предупредительный характер. Это означает, что все мероприятия по поддержанию работоспособности оборудования выполняются в соответствии с годовыми и месячными графиками, составленными так, чтобы предупредить преждевременный и неожиданный выход оборудования из строя.

Планово-предупредительный характер Системы ППР реализуется:

- проведением с заданной периодичностью ремонтов оборудования, сроки выполнения и материально-техническое обеспечение которых планируется заранее;

- выполнением в полном объеме операций ТО, направленных на обеспечение безотказной работы оборудования;

- сокращением времени нахождения оборудования в ремонте (в первую очередь капитальном);

- обеспечением сроков полезного использования оборудования.

Рекомендации разрабатывались с учетом новых экономических и правовых условий, а -в техническом плане – при максимальном использовании:

- возможностей и преимуществ агрегатно-узлового метода ремонта;

- всего спектра стратегий, форм и методов ТО и ремонта, в т. ч. новых средств и методов технической диагностики (ТД);

- современной вычислительной техники и компьютерных технологий сбора, накопления и обработки информации о состоянии оборудования,

планирования ремонтно-профилактических воздействий и их материально-технического обеспечения.

Действие Системы ППР распространяется на все машины и оборудование вне зависимости от места его нахождения и использования.

Все эксплуатируемое на предприятиях оборудование подразделяется на основное и неосновное.

Основным является оборудование, при непосредственном участии которого осуществляются основные производственные (технологические) процессы получения продукта (оказания услуг) и выход которого из строя приводит к прекращению или резкому сокращению выпуска продукции.

Неосновное оборудование обеспечивает полноценное протекание производственных процессов и работу основного оборудования.

В зависимости от производственной значимости и выполняемых функций в производственных процессах оборудование одного и того же вида и наименования может быть отнесено как к основному, так и к неосновному.

Система ППР предусматривает, что потребность оборудования в ремонтно-профилактических воздействиях удовлетворяется сочетанием различных видов ремонтно-профилактических воздействий, различающихся периодичностью и составом работ.

В зависимости от производственной значимости оборудования, влияния его отказов на безопасность персонала и стабильность производственных и технологических процессов ремонтные воздействия могут реализоваться в виде регламентированного ремонта, ремонта по наработке, ремонта по техническому состоянию, либо в виде их сочетания.

На практике перечень оборудования, ремонт которого может быть основан только на принципах и стратегиях регламентированного ремонта, крайне узок. Фактически ремонт большей части оборудования неизбежно основан на сочетании (в различных пропорциях) регламентированного ремонта и ремонта по техническому состоянию. В этом случае «каркас» структуры ремонтного цикла определяется совокупностью элементов оборудования, ремонт которых основан на стратегиях регламентированного ремонта или ремонта по наработке. На полученную «жесткую» основу структуры ремонтного цикла оборудования накладываются (в «нежестком» варианте) сроки проведения ремонта отдельных элементов, обслуживаемых по техническому состоянию.

Наиболее перспективным методом ремонта оборудования для предприятий любых форм собственности является агрегатно-узловой метод, при котором неисправные сменные элементы (агрегаты, узлы и детали) заменяются новыми или отремонтированными, взятыми из оборотного фонда.

Особенно эффективным является т. н. рассредоточенный агрегатно-узловой метод, при котором даже капитальный ремонт выполняется в течение всего ремонтного цикла; при этом замену неисправных узлов и агрегатов приурочивают к срокам проведения ТО или текущего ремонта.

В ряде зарубежных стран замена неисправных агрегатов и узлов приурочивается к плановым срокам проведения ТО, а сам ремонт называется «планово-предупредительное обслуживание».

Задача своевременной замены неисправных агрегатов, узлов и деталей наиболее успешно решается при внедрении ТД оборудования в процессе его ТО и ремонта.

Ремонт оборудования может осуществляться собственными силами предприятий, эксплуатирующих оборудование, сторонними специализированными ремонтными предприятиями, а также специализированными подразделениями заводов-изготовителей. Удельный вес каждой из перечисленных организационных форм ремонта для конкретного предприятия зависит от многих факторов: развитости собственной ремонтной базы, ее оснащенности, удаленности от предприятий – изготовителей оборудования и специализированных ремонтных организаций, а также финансовых возможностей предприятия.

Каждое предприятие вправе выбрать любую стратегию (форму, метод) ППР, наиболее полно отвечающую целям производства и обеспечивающую получение максимальной прибыли.

Планирование ТО, текущего и капитального ремонта осуществляется на основе разрабатываемых и утверждаемых нормативов ППР (периодичности, продолжительности и трудоемкости).

Организация технического обслуживания  
и ремонта в передовых зарубежных странах

В передовых промышленно развитых странах система организации ремонтно-профилактических работ называется несколько иначе, а именно:

-система обслуживания – в Европе, США, Канаде и др.;

-система сохранения – в Японии, Южной Корее и других азиатских странах.

Как правило, на предприятиях нет специальных подразделений по ремонту (ремонтно-строительного управления, отделов главного механика, главного энергетика и др.). Такие службы возглавляет на основе принципа единоначалия технический руководитель фирмы по оборудованию, а работами руководят непосредственно мастера (механики).

Порядок выполнения работ по ТО, текущему и капитальному ремонтам разрабатывается заводами – изготовителями оборудования. Этот порядок определяется в инструкциях по эксплуатации соответствующих машин и неукоснительно выполняется на производственных предприятиях.

Еще одна существенная особенность ремонтного производства заключается в том, что ремонт с полной разборкой оборудования практически не применяется. Как текущий, так и капитальный ремонты выполняются путем замены пришедших в негодность агрегатов, узлов и деталей на годные заводского изготовления.

Ремонтно-механические цеха по изготовлению и восстановлению деталей отсутствуют.

В США существует система планово-предупредительного обслуживания основных фондов, которая предусматривает содержание основных фондов в работоспособном состоянии путем замены любого сменного элемента, если есть опасность выхода оборудования из строя.

Для обеспечения возможности восстановления оборудования путем замены отдельных агрегатов, узлов и деталей предприятия-изготовители резервируют до 25 % своих производственных мощностей для выпуска такой продукции.

В США изготовление запасных частей поощряется тем, что их разрешается продавать на 20–25 % дороже, чем в виде собранного оборудования.

В США доля выполнения ремонтных работ так называемым «фирменным ремонтом» (силами специализированных ремонтных фирм) не превышает 10 % всего объема ремонтов в стране. Преимущественно это наладка, испытания, модернизация, сложные регулировочные работы, реже – замена сложных агрегатов.

Специалисты Японии и Южной Кореи считают, что для значительного увеличения прибыли от эксплуатации оборудования необходимо, чтобы ремонтно-восстановительное производство носило ритмичный (плановый) характер, как и в основном производстве. В японской системе обеспечения сохранности оборудования заложен следующий принцип: все работы по замене агрегатов, узлов и деталей самой сложной машины по возможности следует производить на месте ее установки силами собственного специально подготовленного персонала.

Во всех зарубежных странах большое внимание уделяется нормированию затрат труда, времени остановки на восстановление работоспособности машин и времени плановой замены сменных элементов.

Снижение издержек на восстановление неисправных основных фондов – это необходимое условие эффективной работы на конкурентном рынке.

#### *Реализация концепции Системы ППР в отечественной практике*

Система ППР оборудования, сложившаяся в соответствии с требованиями ГОСТ 18322–78, представлена на рис. 1.

Она отличается от ремонтных технологий, принятых в зарубежных странах, направленностью на поддержание работоспособности оборудования путем проведения текущих и капитальных ремонтов.

Последнее объясняется тем, что в бывшем СССР нормативный коэффициент обновления основных фондов, в том числе их активной части, постоянно не выполнялся. В промышленности накапливалось большое количество амортизированного оборудования, которое восстанавливалось путем проведения сложных ремонтов.

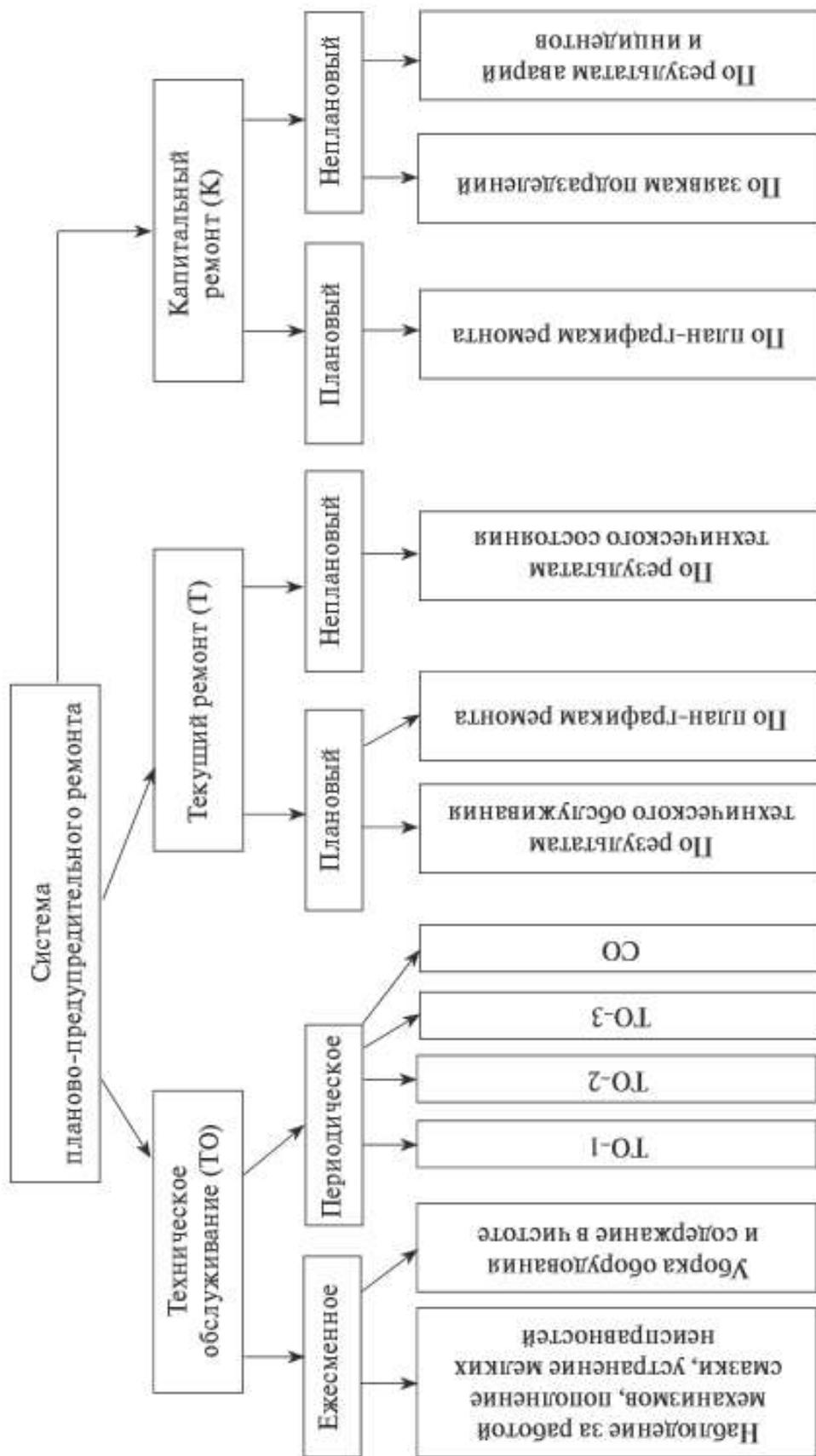


Рисунок 1 – Дифференциация работ по системе планово-предупредительного ремонта

К началу экономических реформ в промышленности скопилось до 25 % активной части основных фондов, требующих замены. При ежегодной амортизации машин 3,7–5,1 % и почти полном приостановлении в 90-х годах прошлого столетия замены негодного оборудования к 2000 г. в эксплуатации находилось более 60 % полностью амортизированных машин и оборудования.

По данным зарубежных экономистов, если в любом производстве находится более 50 % полностью амортизированных машин и оборудования, такое производство без экономического анализа признается деградировавшим и объявляется банкротом.

Именно в таком состоянии находится значительная часть промышленных производств в России. Поэтому необходимо незамедлительно переходить, если это еще не сделано, на систему ППР, используя имеющийся мировой опыт, особенно в части организации ремонтов.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ**

1. Характеристика стадий жизненного цикла машин.
2. Основные факторы, разделяющие эксплуатационный цикл машин.
3. Влияние показателей цены и продолжительности эксплуатации машин на их потребительскую стоимость.
4. Основные причины старения машин.
5. Распределение причин неисправности по их влиянию на работоспособность машин.

## МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТО, РЕМОНТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.

Для обеспечения высокого качества ТО в хозяйствах необходимо иметь сооружения и средства механизации. Основными средствами являются центральный технический комплекс, пункты ТО и ремонта, технического диагностирования и заправки, центральный пост ТО и диагностики, машинный двор, автомобильный гараж, площади для мойки тракторов и узлов.

Для уменьшения времени на проведение ТО, нужно применять передвижные агрегаты, такие как АТО-ПД и его модификации. Системы технического обслуживания и ремонта машин - комплекс проводимых мероприятий по уходу за машинами, их ремонту и хранению, обеспечивающих их нормальное техническое состояние и готовность к выполнению работ. В сельском хозяйстве нужно применять планово предупредительную систему обслуживания и ремонта.

### *Расчет годового количества ТО и ремонтов машин*

Работоспособность МТП определяется рациональной эксплуатацией, которая включает их использование по назначению и совокупность работ по техническому обслуживанию, ремонту, хранению. Инженерная служба в конце года разрабатывает план ремонта МТП на очередной год. В плане указывается количество машин каждой марки, вид требуемого ремонта, место ремонта, затраты на ремонт, сроки ремонта каждой машины. Исходными данными для расчета годового количества ТО и ремонтов машин являются: состав МТП хозяйства, ожидаемая годовая наработка тракторов и ожидаемый годовой пробег автомобилей. Периодичность технического обслуживания и межремонтную наработку определяем из справочной литературы.

Расчет количества капитальных и текущих ремонтов для тракторов определяем по формулам.

$$N_{кр} = \frac{B_z \cdot n}{A_k} \quad (1)$$

$$N_{ГР} = \frac{B_z \cdot n}{A_r} - N_{кр} \quad (2)$$

Расчет количества технических обслуживаний для тракторов определяем по формулам.

$$N_{ТР-3} = \frac{B_z \cdot n}{A_{ТО-3}} - N_{ГР} - N_{ТР} \quad (3)$$

$$N_{ТО-2} = \frac{B_z \cdot n}{A_{ТО-2}} - N_{кр} - N_{ТР} - N_{ТО-3} \quad (4)$$

$$N_{ТО-1} = \frac{B_z \cdot n}{A_{ТО-1}} - N_{кр} - N_{ТР} - N_{ТО-3} - N_{ТО-2} \quad (5)$$

где,  $B_z$  – среднегодовая наработка трактора,

$n$  – количество тракторов данной марки,  
 $A_k$  – наработка до капитального ремонта,  
 $A_t$  – наработка до текущего ремонта,  
 $A_{тo-3}$ ,  $A_{тo-2}$ ,  $A_{тo-1}$  – периодичность технического обслуживания тракторов.

Производим расчет количества ремонтов и ТО для трактора ДТ-75М по вышеприведенным формулам.

$$N_{kp} = \frac{850 \cdot 6}{6720} = 0.$$

$$N_{тп} = \frac{850 \cdot 6}{2240} - 0 = 2$$

$$N_{тo3} = \frac{850 \cdot 6}{1120} - 0 - 2 = 2$$

$$N_{тo2} = \frac{850 \cdot 6}{280} - 0 - 2 - 3 = 13$$

$$N_{тo1} = \frac{850 \cdot 6}{70} - 0 - 2 - 3 - 13 = 54$$

Остальные расчеты аналогичны, полученные данные сводим в таблицу 1.

Таблица 1. Количество ремонтов и ТО тракторов

Марка трактора	Вид ремонта или ТО				
	кап. рем.	тек. рем.	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Т-150К	0	1	1	7	28
ДТ-75М	0	2	3	13	54
МТЗ-80	1	2	3	19	79
Т-25	0	1	1	9	32

Количество ремонтов простых сельскохозяйственных машин определяется методом коэффициентов охвата ремонтом. Исходными данными являются количество сельскохозяйственных машин по видам и коэффициентам охвата ремонтом.

Количество капитальных ремонтов сельскохозяйственных машин определяют по формулам

$$N_{тсх} = n_{сх} \cdot \eta_{сх} \quad (6)$$

$$N_{птсх} = n_{сх} \cdot \eta_{птсх} \quad (7)$$

где  $n_{сх}$  - количество комбайнов,

$\eta_{сх}$  - коэффициент охвата капитальным ремонтом.

$\eta_{птсх}$  - коэффициент охвата текущим ремонтом

Далее расчет аналогичен, поэтому результаты сводим в таблицу 2.

Таблица 2. Количество ремонтов сельскохозяйственных машин

Марки комбайнов и СХМ	Количество	$\eta_k$	$\eta_T$	$\eta_{\text{ПСТО}}$	$N_k$	$N_m$	$N_{mo2}$	$N_{mo1}$	$N_{\text{псто}}$
Енисей-1200	13	0,25	0,6	1	3	7	8	24	13
КСК100	8	0,25	0,6	2	2	4	3	5	16
Плуги ПН-8.35, ПЛН-4.35	12	0,25	0,6	2	3	7	—	—	24
Сеялки СЗ-3.6, СЗТ-3.6, СУПН-8	6	0,25	0,6	2	1	3	—	—	12
Культиваторы КПС-4, КРН 8.4	11	0,25	0,6	2	2	6	—	—	22
Бороны БЗТС-1	5	0,25	0,6	2	1	3	—	—	10
Жатки	11	0,25	0,6	1	2	6	—	—	11
Пресс-подборщики ПРП 1.6	5	0,25	0,6	1	1	3	—	—	5
Косилки КПС-5Г	6	0,25	0,6	1	1	3	—	—	6
Грабли ГВК-6	4	0,25	0,6	1	1	2	—	—	4

Для расчета количества ремонтов и технических обслуживаний автомобилей воспользуемся формулами:

$$N_{kp} = \frac{L \cdot n}{L_k} \quad (8)$$

$$N_{mo2} = \frac{L \cdot n}{L_{mo2}} - N_k \quad (9)$$

$$N_{mo1} = \frac{L \cdot n}{L_{mo1}} - N_k - N_{mo2} \quad (10)$$

$$N_{\text{сто}} = n \cdot \eta_{\text{смо}} \quad (11)$$

где, L – плановый пробег автомобиля за год,

L<sub>k</sub> – норма пробега до капитального ремонта

L<sub>mo1</sub>, L<sub>mo2</sub> – плановый пробег автомобиля до ТО1 и ТО2

n – количество автомобилей данной марки,

$\eta_{\text{смо}}$  – коэффициент охвата сезонным обслуживанием,  $\eta_{\text{смо}} = 2$ .

Для примера рассмотрим ЗиЛ-130, поскольку последующий расчет аналогичен, результаты сведены в таблицу 3:

$$N_{kp} = \frac{20000 \cdot 4}{140000} = 0 \quad N_{mo2} = \frac{20000 \cdot 4}{10000} - 0 = 8$$

$$N_{mo1} = \frac{20000 \cdot 4}{2500} - 0 - 8 = 24$$

$$N_{сто} = 4 \cdot 2 = 8$$

Таблица 3. Количество ремонтов и технических обслуживаний автомобилей.

Марка автомобиля	Количество	Nкр	Nmo2	Nmo1	Nсто
ГАЗ-53Б	6	1	12	40	12
ЗИЛ-130	4	0	8	24	8

Как видно из таблицы количество капитальных ремонтов для ЗИЛ-130 равно нулю, а для ГАЗ-53Б равно одному. Связано это с тем, что эти автомобили имеют большой пробег до капитального ремонта.

*Распределение ремонтно-обслуживающих работ по местам исполнения*

Капитальные ремонты тракторов лучше проводить на специализированных предприятиях, где имеется все необходимое оборудование, позволяющее быстро и качественно производить ремонт, а также квалифицированные рабочие. Но так как в настоящее время специализированные ремонтные предприятия практически не работают и в хозяйстве нет средств оплачивать ремонт, транспортировку машин на ремонт, в данной ситуации планируем производить текущий ремонт у себя в хозяйстве в центральной ремонтной мастерской.

Текущие ремонты также проводим в центральной ремонтной мастерской хозяйства: ТО-1, ТО-2 планируем проводить в местах стоянки или непосредственно на рабочем месте. Для чего будем использовать передвижные агрегаты технического обслуживания. Для качественного проведения ТО-3 необходимо иметь специальное оборудование и средства диагностики с привлечением специализированного персонала – мастера наладчика, диагноста.

Капитальные ремонты автомобилей планируем проводить на специальных ремонтных предприятиях. Текущие ремонты планируем проводить в хозяйстве в центральной ремонтной мастерской с привлечением специализированного звена по техническому обслуживанию, ремонту и диагностированию, в состав которого входят: мастер-диагност, мастер-наладчик и слесари по ремонту тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.

Комбайны и сельскохозяйственные машины планируем ремонтировать в центральной ремонтной мастерской хозяйства, кроме капитального ремонта.

Кроме основных видов ремонтных работ в центральной ремонтной мастерской планируем проводить следующие виды работ:

- 1) неплановые ремонты: тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин;
- 2) ремонт оборудования животноводческих ферм;
- 3) прочие работы.

Получаем следующие данные (см. табл. 4).

Таблица 4 Годовой объем ремонтно-обслуживающих работ

Виды машин и работ	Годовой объем					
	Работы производимые в РАПО			Работы проводимые в ЦРМ		
	КР	ТР	ТО-3	КР	ТР	ТО-3
<b>Тракторы</b>						
Т-150						
ДТ-75М						
МТЗ-80						
Т-25						
<b>Автомобили</b>						
ЗиЛ-130						
ГАЗ-53Б						
<b>Комбайны</b>						
Енисей 1200						
КСК-100						

#### *Расчет годовой трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ*

Расчет общей трудоемкости ремонтных работ ведется исходя из количества ТО и ремонтов каждого вида или марки машин и удельной трудоемкости ремонта или ТО машин.

Трудоемкость ремонтов и ТО тракторов рассчитаем по формулам:

$$T_{кр} = Nk \cdot t_{кр} \quad (12)$$

$$T_{тр} = Nm \cdot t_{мп} \quad (13)$$

$$T_{то3} = N_{то3} \cdot t_{то3} \quad (14)$$

$$T_{то2} = N_{то2} \cdot t_{то2} \quad (15)$$

$$T_{то1} = N_{то1} \cdot t_{то1} \quad (16)$$

где,  $t$  – трудоемкость в чел. – ч, соответственно одного ремонта или технического обслуживания

$N$  – количество соответствующих ремонтов и технических обслуживаний.

Для примера рассчитаем трудоемкость ремонтов и ТО для трактора ДТ-75М.

$$T_{кр} = 0 \cdot 369 = 0 \text{ чел.} - \text{ч}$$

$$\dot{O}_{тр} = 2 \cdot 268 = 536 \text{ чел.} - \text{ч}$$

$$T_{то3} = 3 \cdot 21,4 = 63 \text{ чел.} - \text{ч}$$

$$T_{то2} = 13 \cdot 6,4 = 83 \text{ чел.} - \text{ч}$$

$$T_{то1} = 54 \cdot 2,7 = 146 \text{ чел.} - \text{ч}$$

Расчет трудоемкости текущих ремонтов для автомобилей выполняется по заявкам или потребностям, по формуле

$$T_{тр} = \frac{L \cdot n}{1000} \cdot t_{тр}, (17)$$

где,  $t_{тр}$  - трудоемкость текущего ремонта одного автомобиля на 1000 км. пробега.

Расчет трудоемкости текущих ремонтов и обслуживаний простых сельскохозяйственных машин производим по формулам.

$$T_{тр} = Nm \cdot t_{тр} (18)$$

где,  $t_{тр}$  - трудоемкость одного текущего ремонта ,

$t_{смо}$  - трудоемкость одного послесезонного обслуживания

Для примера рассчитаем трудоемкость текущего ремонта ЗИЛ-130.

$$\dot{O}_{тр} = \frac{22000 \cdot 4}{1000} \cdot 14,3 = 1258 \text{ чел.} - \text{ч}$$

Трудоемкость текущего ремонта и послесезонного технического обслуживания для плугов

$$\dot{O}_{тр} = 7 \cdot 3,4 = 24 \text{ чел.} - \text{ч}$$

Далее расчет аналогичен, поэтому все полученные данные сведем в общую таблицу 5. Трудоемкости технического обслуживания и ремонта машин.

### *Разработка годового плана ремонта*

Планирование работ по ТО и ремонту машин одна из важных задач управления их работоспособностью. В хозяйстве разрабатывают планы ремонта тракторов, автомобилей, комбайнов, других машин и их составных частей, а так же оборудования исходя из объемов ремонтных работ, выполняемых собственными силами и отдельно ремонтно-обслуживающими предприятиями. Техническое обслуживание ТО и ремонт машин необходимо планировать и проводить по круглогодовому графику. Если загрузить ремонтную мастерскую в основном в осенне-зимний период, то это приведет к неравномерной загрузке по периодам года. В условиях большой перезагрузке мастерской снижается качество ремонта, появится дефицит запасных частей, не обеспечивается постоянная готовность машин к проведению сельскохозяйственных работ.

При планировании сроков проведения работ надо учитывать следующие факторы: состояние машин, сроки ремонта назначать на те месяцы, когда данные машины загружены минимально. Должна обеспечиваться равномерная загрузка ЦРМ в течении года. Кроме плановых

ремонт мастерской хозяйства возникает необходимость проводить неплановые ремонты тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин. Трудоемкость внеплановых ремонтов определяется в процентном отношении от итоговых трудоемкостей плановых ремонтных работ. Производственный процесс ремонта характеризуется большой сложностью работ, что определяется не только конструктивными и технологическими особенностями машин, но и различными размерами износа отдельных соединений и деталей. Ремонт можно вести, сохраняя или не сохраняя принадлежность ремонтируемых частей к определенному экземпляру изделия. В зависимости от этого признака на предприятиях получили распространение и применяются три метода ремонта: обезличенный, необезличенный, агрегатный.

#### Обезличенный метод ремонта

При нем не сохраняется принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру изделия, соответствует поточной форме организации производства. При обезличенном ремонте упрощается учет, отпадает необходимость составления ведомостей дефектов на каждый объект. Недостаток обезличенного метода — нарушение годных для дальнейшей эксплуатации соединений деталей и, как следствие, снижение их послеремонтного ресурса.

#### Необезличенный метод ремонта

В этом случае сохраняется принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру изделия. При необезличенном ремонте проводится приремонтное диагностирование, по результатам которого определяют целесообразность разборки агрегата, узла, соединения. Положительный момент при этом методе заключается в том, что отпадает надобность в полной разборке машины, увеличивается ресурс деталей с износами в допускаемых пределах. Это повышает сохранность машины, улучшает качество эксплуатации и обслуживания. Применяют необезличенный метод в мастерских совхозов и колхозов при текущем ремонте как сложных, так и простых сельскохозяйственных машин.

#### Агрегатный метод ремонта

Сущность его в том, что неисправные агрегаты заменяют новыми или заранее отремонтированными. Этот метод можно применять не только при ремонте, но и во время сложных технических обслуживания, а также при устранении отказов машин. Особенно эффективен агрегатный метод обслуживания и ремонта техники, работающей в уборочно-транспортных комплексах и при поточно-цикловом методе организации сельскохозяйственных работ. Он позволяет в мастерских колхозов и совхозов организовать ремонт по круглогодичному графику на основе замены изношенных агрегатов на заранее отремонтированные в специализированных ремонтных предприятиях. Обменный фонд агрегатов создается, как правило, на технических обменных пунктах ремонтно-технических предприятий. Целесообразно также иметь определенное количество обменного фонда при

центральной ремонтной мастерской хозяйства и пунктах технического обслуживания отделений (бригад).

Агрегатный метод ремонта способствует значительному сокращению пребывания машин в ремонте, что позволяет получить высокий коэффициент технической готовности и снижает себестоимость ремонта машин.

#### *Распределение ремонтных работ по технологическим видам*

Весь процесс ремонта подразделяется на отдельные технологические виды работ. Для выполнения каждого вида необходимо иметь набор оборудования и рабочих нужной квалификации.

В условиях ремонтной мастерской хозяйства работы подразделяются на виды:

1. Разборочно-сборочные моечные
2. Дефектовочно-комплектовочные
3. Станочные
4. Сварочные
5. Кузнечно-медницкие
6. Слесарные
7. Контрольно-испытательные и регулировочные
8. Ремонт электрооборудования и аккумуляторных батарей.

На каждый вид работ нужно по участку. Трудоемкость видов работ определяется в процентном отношении от суммарной трудоемкости каждого вида ремонтных работ. Все расчеты сводим в таблицу

Таблица 6. Распределение ремонтных работ по технологическим видам

Вид ремонтных работ	Трудоемкость, чел. –ч.	Разборочно-сборочные моечные	Дефектовочно-комплектовочные	Станочные	Сварочные	Кузнечно-медницкие	Слесарные	Контрольно-испытательные и регулировочные	Ремонт электрооборудования
КР тракторов	311	34% 106	4,2% 13	14,5% 45	3,5% 11	11% 34	21% 65	9,2% 28	2,5% 8
ТР тракторов	1218	36,4% 443	3,1% 38	12,5% 152	5% 61	9,5% 116	16,9% 206	13,6% 166	3% 36
ТО-3 тракторов	175	–	–	5% 9	4,5% 8	4% 7	66% 115	12% 21	8,5% 15
КР комбайнов	1598	37,4% 598	2,4% 38	10,4% 166	3% 48	6% 96	15,5% 248	20% 320	5,3% 85
ТР комбайнов	1850	38% 703	3,1% 57	14,5% 268	3,5% 65	11% 203	18,2% 337	9,2% 170	2,5% 46
ТР СХМ	1035	50% 517	3% 31	12% 124	10% 103	20% 207	5% 52	-	-
ТР	138	32,7%	3%	10,5%	2%	13,3%	25,8%	4,2%	8,5%

автомобилей		45	4	14	3	18	36	6	12
Неплановый ремонт машин	1133	60% 680	5% 57	6% 68	5% 57	4% 45	17% 193	-	3% 34
Итого по ремонту машин	7458	-	-	-	-	-	-	-	-
Ремонт оборудования животноводческих ферм, 8%	618	-	-	8% 49	5% 31	15% 93	72% 445	-	-
Прочие работы, 10%	773	-	-	20% 155	16% 124	19% 147	45% 348	-	-
Итого	8849	3092	238	1050	511	966	2045	711	236

По данным этой таблицы строим годовой план-график ремонтно-обслуживающих работ хозяйства. При этом планируем трактора ремонтировать с ноября по апрель, комбайны на зиму и лето, сельскохозяйственные машины ремонтируем группами зимой. Неплановые ремонты автомобилей при работе в течение всего года. Неплановые ремонты комбайнов – август, сентябрь, октябрь. Неплановые ремонты сельскохозяйственных машин – с мая по октябрь. Оборудование механизмов животноводческих ферм планируем ремонтировать в летние месяцы. Прочие работы планируем проводить в течение всего года, но больше летом.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ**

1. Каковы внутренние факторы состава и параметров производственной структуры ТО и ремонта?
2. Раскройте суть современного подхода к обоснованию организационно-производственной структуры предприятий технического сервиса.
3. Перечислите научные проблемы совершенствования организационно-производственных структур.
4. Перечислите факторы, учет влияния которых необходим при формировании и проектировании производственной структуры предприятий технического сервиса.
5. Каковы условия формирования производственной структуры технической службы предприятий технического сервиса?

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Сельскохозяйственные машины работают в трудных условиях. Пыль, грязь, снег попадают в трущиеся узлы, вызывают усиленный механический износ их. Неровности поля приводят к возникновению динамической нагрузки на отдельные соединения и их поломке.

В процессе работы нарушается регулировка машины, то есть изменяется взаимное расположение деталей в результате механического износа и ослабления креплений.

Смазочные вещества под действием высоких температур и попадания в них посторонних примесей теряют свои первоначальные свойства, а это увеличивает износ деталей.

В системе охлаждения трактора образуется накипь, в топливных, масляных и воздушных фильтрах задерживаются загрязнения, образуется нагар на головках блоков, камерах сгорания, клапанах, что приводит также к изменению работы двигателя.

Кроме перечисленных факторов, детали машин стареют, теряют свою первоначальную прочность.

Большой износ вызывает коррозия металлов, особенно когда машины длительно не используются.

В результате всех этих причин машина теряет свою работоспособность, преждевременно выходит из строя, чем наносится большой ущерб народному хозяйству.

Для уменьшения влияния всех этих факторов, продления сроков службы машин в нашей стране разработан обязательный комплекс, называемый плано-предупредительной системой обслуживания машинно-тракторного парка.

Техническое обслуживание — это совокупность обязательных операций по проверке, очистке, смазке, креплению и регулировке деталей и узлов машин, имеющих целью — предупредить преждевременные износы, появление неисправностей и поломок и обеспечить работоспособное состояние машины. Техническое обслуживание является профилактическим.

Система технического обслуживания машинно-тракторного парка включает: эксплуатационную обкатку, техническое обслуживание, периодический технический осмотр, ремонт и хранение.

Техническое обслуживание является основным и решающим профилактическим мероприятием, необходимым для обеспечения надежной работы оборудования между плановыми ремонтами

и сокращения общего объема ремонтных работ. Оно предусматривает надзор за работой оборудования, уход за оборудованием, содержание оборудования в исправном состоянии, проведение плановых технических осмотров, технических регулировок, промывок, чисток,

продувки и т. д. Техническое обслуживание проводится в процессе работы оборудования с использованием перерывов, нерабочих дней и смен. Допускается кратковременная остановка оборудования (отключение сетей) в соответствии с местными инструкциями. На выполнение регламентированного (планового) ТО специально предусматривается время простоя.

Техническое обслуживание производится в соответствии с инструкцией завода-изготовителя или ПТЭ. При отсутствии заводской документации инструкции по ТО должны разрабатываться и утверждаться непосредственно на предприятии. 3.1.3. Техническое обслуживание может быть регламентированным и нерегламентированным. В состав нерегламентированного ТО входят надзор за работой оборудования, эксплуатационный уход, содержание оборудования в исправном состоянии, включающие:

- соблюдение условий эксплуатации и режима работы оборудования в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;

- загрузку оборудования в соответствии с паспортными данными, недопущение перегрузки оборудования, кроме случаев, оговоренных в инструкции по эксплуатации;

- строгое соблюдение установленных при данных условиях эксплуатации режимов работы;

- поддержание необходимого режима охлаждения деталей и узлов оборудования, подверженных повышенному нагреву;

- ежесменную смазку, наружную чистку и уборку эксплуатируемого оборудования и помещений;

- строгое соблюдение порядка останова технологических агрегатов, установленного инструкцией завода-изготовителя;

- немедленную остановку оборудования в случае нарушений его нормальной работы, ведущих к выходу оборудования из строя, принятие мер по выявлению и устранению таких нарушений;

- выявление степени изношенности легкодоступных для осмотра узлов и деталей и их своевременную замену;

- проверку нагрева контактных и трущихся поверхностей, проверку состояния масляных и охлаждающих систем, продувку и дренаж трубопроводов и специальных устройств;

- проверку исправности заземлений, отсутствия подтекания жидкостей и пропуска газов, состояния тепловой изоляции и противокоррозионной защиты, состояния ограждающих устройств и т. д.

Все обнаруженные при нерегламентированном ТО неисправности в работе оборудования должны быть зафиксированы эксплуатационным персоналом в ремонтном журнале и устранены

в кратчайшие сроки силами эксплуатационного и ремонтного персонала.

Регламентированное ТО проводится с установленной в эксплуатационной документации периодичностью, меньшей (или равной) периодичности текущего ремонта наименьшего ранга (объема). На его проведение предусматривается специальное время. Продолжительность и трудоемкость регламентированного ТО не

могут превышать аналогичные показатели для текущего ремонта наименьшей сложности.

Регламентированное ТО планируют по годовым и месячным план-графикам наравне с ремонтами .

Регламентированное ТО реализуется в форме плановых ТО (возможно, различных видов), а также плановых контрольных технических осмотров, проверок, испытаний.

В ходе планового ТО проводят контроль (диагностирование) оборудования, регулировки механизмов, чистку, смазку, продувку, добавку или смену изоляционных материалов и смазочных масел, выявляют дефекты эксплуатации и нарушения правил безопасности, уточняют составы и объемы работ, подлежащих выполнению при очередном капитальном или текущем ремонте.

Обнаруженные при плановом ТО отклонения от нормального состояния оборудования, не требующие немедленной остановки для их устранения, должны быть занесены в «Ремонтный журнал». Дефекты узлов и деталей, которые при дальнейшей эксплуатации оборудования могут нарушить его работоспособность или безопасность условий труда, должны немедленно устраняться, в том числе путем замены неисправных агрегатов и узлов.

Частным случаем регламентированного ТО являются плановые контрольные технические осмотры оборудования, проводимые инженерно-техническим персоналом механической службы с целью:

- проверки полноты и качества выполнения эксплуатационным персоналом операций по ТО оборудования;

- выявления неисправностей, которые могут привести к поломке или аварийному выходу оборудования из строя;

- установления технического состояния наиболее ответственных деталей и узлов машин и уточнения объема и вида предстоящего ремонта.

Проверки (испытания) как самостоятельные операции планируются лишь для особо ответственного технологического оборудования. Их цель – контроль эксплуатационной надежности

и безопасности оборудования в период между двумя очередными плановыми ремонтами, своевременное обнаружение и предупреждение возникновения аварийной ситуации, например, испытания технической прочности и измерения сопротивлений электрической изоляции, испытания на плотность и прочность сосудов и трубопроводов.

Периодичность и состав проверок диктуются соответствующими правилами и инструкциями. Кроме того, в ряде случаев предусматриваются

проверки для контроля точностных параметров, регламентируемых технологическими требованиями (проверки выходных параметров преобразователей для некоторых видов производств, проверки степени неуравновешенности роторов электродвигателей для прецизионного оборудования). В этом случае они носят название проверок на точность.

В состав проверок могут включаться небольшие объемы регулировочных и наладочных работ. Для большей части оборудования и сетей проверки не планируются в качестве самостоятельных операций, а входят в состав плановых ремонтов.

#### *Организация работ по техническому обслуживанию*

Методическое руководство ТО, контроль технического состояния оборудования осуществляется ОГМ предприятия.

Перечни операций ТО, графики плановых технических осмотров, проверок, испытаний оборудования и т. п. разрабатываются ОГМ.

Рекомендуется следующая форма организации ТО общепромышленного оборудования:

-все виды работ по нерегламентированному ТО основного и вспомогательного оборудования подразделений выполняет эксплуатационный персонал согласно Инструкции по рабочему месту;

-регламентированное (плановое) ТО (ТО-1, ТО-2, ТО-3, сезонное обслуживание – СО) выполняется в соответствии с перечнем типовых работ специализированными бригадами пунктов ТО или подвижной ремонтной мастерской с обязательным участием эксплуатационного персонала и механика подразделения;

-технические испытания оборудования, подведомственного Ростехнадзору, выполняются специализированными сторонними организациями по договору с обязательным участием местных органов Ростехнадзора.

#### *Текущий ремонт узлов и агрегатов сельскохозяйственной техники*

В зависимости от физической сущности процессов, технологических и других признаков, существующие способы восстановления деталей можно разделить на одиннадцать групп:

##### Слесарно-механическая обработка

В этой группе способов, износ поверхностей деталей устраняют слесарной или механической обработкой с изменением их первоначальных размеров, следующими способами:

1. Восстановление посадок регулировкой
2. Перестановка деталей в другие положения
3. Обработка под ремонтный размер (РР)
4. Постановкой дополнительной ремонтной детали (ДРД)

## Механическая обработка

Механическая обработка при восстановлении деталей используется в качестве подготовительной и окончательной обработки и имеет свои особенности по сравнению с обработкой при изготовлении:

1. Особенности механической обработки восстанавливаемых деталей.
2. Выбор установочных баз.
3. Выбор инструмента для обработки.

## Пластическое деформирование

При пластическом деформировании, размеры изношенных поверхностей восстанавливают за счет перераспределения металла от нерабочих участков деталей к рабочим. Объем детали остается постоянным.

Способы:

1. Вытяжка и растяжка
2. Правка
3. Раздача
4. Обжатие
5. Осадка
6. Выдавливание
7. Накатка
8. Электромеханическая обработка
9. Упрочняющая обработка

## Нанесение полимерных материалов

Технология восстановления деталей полимерными материалами отличается простотой и доступностью (используют в полевых условиях), низкой себестоимостью, высокой производительностью и хорошими качествами.

Способы:

1. Напыление: газопламенное, в псевдоосжиженном слое (вихревое, вибрационное, вибровихревое) и др.
2. Опрессовка
3. Литье под давлением
4. Нанесение шпателем, валиком, кистью и др.

## Ручная сварка и наплавка

Ручная сварка и наплавка получила широкое применение из-за простоты и доступности. В то же время она малопродуктивна, материалоемка, не всегда обеспечивает высокое качество. При дуговых способах сварки, источник теплоты для плавления присадочного материала и

поверхности детали служит теплота электрической дуги, при газовой - теплота сгораемых газов.

Способы:

1. Газовая
2. Электродуговая
3. Аргонодуговая
4. Кузнечная
5. Плазменная
6. Термитная
7. Контактная

Механизированная дуговая сварка и наплавка

Ручные и механизированные сварочно-наплавочные способы получили наибольшее применение (75 – 80% общего объема восстановления).

Их недостатки – термическое воздействие на основной металл, в т.ч. на невосстанавливаемые поверхности, деформация деталей, значительные припуски на механическую обработку. Применение этих способов в большинстве целесообразно для восстановления сильно изношенных деталей.

Способы:

1. Автоматическая под слоем флюса
2. В среде защитных газов (аргоне, углекислом газе (CO<sub>2</sub>), водяном паре и др.)
3. С комбинированной защитой
4. Дуговая с газопламенной защитой
5. Вибродуговая
6. Порошковой проволокой или лентой
7. Широкослойная наплавка
8. Лежачим электродом
9. Плазменная (сжатой дугой)
10. Многоэлектродная
11. С одновременным деформированием
12. С одновременной механической обработкой

Механизированные бездуговые способы  
сварки и наплавки

При бездуговых способах, источником тепла для плавления присадочного материала и поверхности детали служат потери от вихревых токов, джоулева теплота (электрошлаковая наплавка, контактная приварка), теплота сгораемых газов и др.

Способы:

1. Индукционная (высокочастотная)
2. Электрошлаковая
3. Контактная сварка и наварка
4. Трением
5. Газовая
6. Электронно-лучевая
7. Ультразвуковая
8. Диффузионная
9. Лазерная
10. Термитная
11. Взрывом
12. Магнитно-импульсная
13. Печная наварка

#### Газотермические методы восстановления (металлизация)

При напылении, расплавленный присадочный материал (проволока или порошок) с помощью сжатого воздуха распыляется и наносится на подготовленную поверхность детали. Напыляют металлы, полимеры и др. При напылении металла, процесс называют металлизацией. Большинство способов напыления характеризуются высокой производительностью, позволяет достаточно точно регулировать толщину покрытия и припуск на механическую обработку.

Недостаток напыления – низкая сцепляемость покрытия с основой. Для ее повышения сцепляемости применяют нанесение специального подслоя, последующее оплавление и др. Способы напыления различны в зависимости от источника теплоты и подразделяются:

1. Дуговое – теплота электрической дуги.
2. Газопламенное – теплота газового пламени и т. д.
3. Плазменное
4. Детонационное
5. Высокочастотное
6. Электроимпульсное
7. Ионно-плазменное

#### Гальванические и химические покрытия

В основе гальванических способов лежит явление электролиза. Их различают по виду осаждаемого металла, роду используемого тока, способу осаждения и др. Гальванические способы высокопроизводительны, не оказывают термического воздействия на деталь, позволяют точно регулировать толщину покрытий и свести к минимуму или вовсе исключить механическую обработку, обеспечивают высокое качество покрытий при

дешевых исходных материалах. Такие способы применяют для восстановления малоизношенных деталей.

Недостатки гальванопокрытий – многооперационность, сложность и экологическая вредность технологии.

Способы:

1. Железнение постоянным током
2. Железнение периодическим током
3. Железнение проточное
4. Железнение местное (вневанное)
5. Хромирование
6. Хромирование проточное, струйное
7. Меднение
8. Цинкование
9. Нанесение сплавов
10. Нанесение композиционных покрытий
11. Электроконтактное нанесение (электронатирание)
12. Гальваномеханический способ
13. Химическое никелирование

Термическая и химикотермическая обработка

Термическую обработку применяют для упрочнения и восстановления физико-химических свойств деталей (упругости пружин и др.). При химикотермических способах происходит диффузионное насыщение поверхности детали тугоплавкими металлами (хромом, титаном и др.) при некотором изменении размеров. Эти способы применяют для восстановления и повышения износостойкости малоизношенных деталей (плунжеров и др.).

Способы:

1. Закалка, отпуск
2. Диффузионное борирование
3. Диффузионное цинкование
4. Диффузионное титанирование
5. Диффузионное хромирование
6. Диффузионное хромотитанирование или хромоазотирование
7. Обработка холодом

Другие способы

1. Заливка жидким металлом
2. Намораживание
3. Напекание
4. Пайка
5. Пайкосварка
6. Электроискровое наращивание и легирование.

В ремонтном производстве существует большое число способов и средств восстановления изношенных деталей.

Одну и ту же деталь можно восстановить разными способами. Однако не все они будут в равной степени рациональны и приемлемы. При выборе способа восстановления необходимо учитывать ряд факторов: конструктивные особенности детали, условия ее работы в узле, величину и характер износа, материал и термическую обработку, размеры восстанавливаемой поверхности, наличие оборудования, надежность работы детали после восстановления, затраты на восстановление и др.

Точно учесть все эти факторы очень трудно. Поэтому для устранения каждого дефекта (группы или комплекса одинаковых дефектов) должен быть выбран рациональный способ, т.е. технически обоснованный и экономически целесообразный. Рациональный способ восстановления деталей в ремонтном производстве определяют, пользуясь 3 критериями: технологическим, техническим и технико-экономическим.

Существуют и другие критерии. Энергетический (для энергоемких процессов), экологический (если процесс предусматривает строительство очистных сооружений и очистку стоков), критерии, учитывающие условия производства, народно-хозяйственную значимость, условия труда и т. д.

**Технологический критерий.** Он определяет принципиальную возможность применения нескольких способов восстановления, исходя из конструктивно-технических особенностей детали или определенных групп деталей.

К числу конструктивно-технических особенностей относятся: геометрическая форма и размеры, материал, термическая или другой вид обработки, твердость, шероховатость поверхности и точность изготовления детали, характер нагрузки, вид трения и изнашивания, размеры износа. Известно, что сварка, механизированные способы наплавки, обработка под ремонтные размеры и постановка дополнительных деталей применима практически для всех деталей. Однако этими способами трудно устранить повреждения в деталях из алюминиевых цинковых сплавов, где наиболее эффективно применение аргонодуговой сварки.

Детали топливной аппаратуры дизелей, гидравлических систем, тормозов, имеющие небольшие износы, значительную поверхностную твердость и работающие в условиях агрессивных сред, целесообразно восстанавливать химическими или электрохимическими покрытиями. Обработка деталей под ремонтный размер, снижает их долговечность и взаимозаменяемость. Поэтому, по технологическому критерию способы

восстановления деталей выбираются интуитивно, с учетом накопленного опыта, т.е. выявляется лишь перечень возможных для данной детали способов восстановления.

**Технический критерий.** Этот критерий оценивает каждый способ (выбранный по технологическому признаку) устранения дефектов детали с точки зрения восстановления (иногда и улучшения) свойств поверхностей, т.е. обеспечение работоспособности, за счет достаточной твердости, износостойкости и сцепляемости покрытия восстановленной детали.

Для каждого выбранного способа дают комплексную качественную оценку по значению коэффициента долговечности ( $K_d$ ), которое определяется по формуле:

$$K_d = K_i K_v K_c K_n ,$$

где  $K_i$  – коэффициент износостойкости;

$K_v$  – коэффициент выносливости;

$K_c$  – коэффициент сцепляемости покрытий;

$K_n$  - поправочный коэффициент, учитывающий фактическую работоспособность восстановленной детали в условиях эксплуатации, ( $K_n = 0,80$ ).

По физическому смыслу, коэффициент долговечности пропорционален сроку службы деталей в эксплуатации, и, следовательно, рациональным по этому критерию будет способ, у которого  $K_d$  макс.

В таблице 3.1 для примера представлена характеристика коэффициентов отдельных способов восстановления.

Таблица 3.1 Характеристика способов восстановления деталей

Оценочный показатель	Размер	Ручн. элек.- дуговая сварка	Наплав в среде $CO_2$	Хромиров.	Пласт. деформ.	Обраб. под рем. размер.
$K_i$	–	0,70	0,72	1,67	1,0	0,95
$K_v$	–	0,60	0,90	0,97	0,9	0,90
$K_c$	–	1,00	1,00	0,82	1,0	1,00
$K_n$	–	0,80	0,80	1,33	0,9	0,86
Расчетная толщина покрытия, мм	–	5	3	0,3	2	0,2
Коэффициент	–	232	72,2	51,3	65,2	31,8

техничко-эконом. эф. руб./м <sup>2</sup> .						
---	--	--	--	--	--	--

Выбрав один ли несколько способов устранения дефектов, которые обеспечивают необходимую твердость, износостойкость, выносливость и другие показатели, окончательное решение о целесообразности выбранного способа восстановления принимают по технико-экономическому критерию.

**Технико-экономический критерий.** Этот критерий связывает себестоимость восстановления деталей с ее долговечностью после устранения дефектов. Условие технико-экономической эффективности способа восстановления деталей определяется из следующей зависимости:

$$C_v \leq K_d C_n \text{ или } C_v / K_d \leq C_n ,$$

где  $C_v$  – стоимость восстановления детали, руб.

$C_n$  – стоимость новой детали, руб.

Если не известна стоимость новой детали, критерий оценивают по формуле.

$$K_T = C_v / K_d ,$$

где  $K_T$  – коэффициент технико-экономической эффективности;

$C_v$  – стоимость восстановления 1 м<sup>2</sup> изношенной поверхности детали, руб/м<sup>2</sup>.

Эффективным считается способ, у которого  $K_T \min$ . Если  $K_T$  будет больше стоимости 1 м<sup>2</sup> новой детали, необходимо решить вопрос о целесообразности восстановления детали.

Рассматривая рациональные способы восстановления применительно к различным видам сопряжений деталей, можно сделать следующие выводы.

Для восстановления деталей, входящих в группу неподвижных соединений, при необходимости наращивания слоя металла в пределах 0,2 мм целесообразно применять электроискровое наращивание:

- для слоя толщиной 0,2...0,8 мм наиболее рационально электроимпульсное наращивание, хромирование и твердое осталивание. На втором месте после осталивания вибродуговая наплавка, затем последовательно электродуговая наплавка.

Для восстановления деталей группы подвижных соединений, работающих на принципе скольжения поверхностей, экономически рациональные технологические процессы располагают в таком порядке. При

толщине наращивания до 0,5 мм лучше применять хромирование или твёрдое осталивание. Когда необходимо нарастить слой толщиной до 2 мм, следует использовать двухэлектродную вибродуговую наплавку в среде углекислого газа или электроконтактное напекание металлического порошка. Для восстановления деталей группы подвижных сопряжений, работающих на принципе качения (перекатывания) поверхностей при абразивном изнашивании, рационально применять электроимпульсное наращивание электродом ХВГ (при толщине слоя до 0,6 мм). Когда необходимо нарастить слой толщиной от 0,6 до 5 мм, целесообразно применять автоматическую электродуговую наплавку под слоем флюса, порошковыми электродами или электродную вибродуговую наплавку. Другие способы восстановления деталей при таких толщинах проводить экономически не целесообразно.

При необходимости наращивания слоя толщиной более 6 мм, применяют электрошлаковую наплавку или заливку жидким металлом.

Примеры конкретных деталей, при которых целесообразно применение тех или иных способов восстановления.

Гальваническому наращиванию подвергают: плунжерные пары, гильзы цилиндров, поршневые пальцы, стержни клапанов и толкателей, чугунных корпусов подшипников и корпусных деталей.

Электроискровое и электроимпульсное наращивание используют: для восстановления посадочных мест под ступицы шкивов, шестерен, под кольца подшипников качения на валах и в корпусах, на осях катков.

Электродуговой наплавкой под слоем флюса проволокой или порошковыми ленточными электродами восстанавливают: опорные катки и поддерживающие ролики тракторов, звенья гусениц, бандажи колес, шатунные и коренные шейки коленчатых валов двигателей и др.

Электроконтактным напеканием металлических порошков восстанавливают тарелки клапанов, шейки коленчатых валов автомобильных двигателей и другие детали.

Вибродуговой наплавкой и наплавкой в среде защитного газа с последующей упрочняющей обработкой восстанавливают: шейки распределительных валов, оси катков, шлицы валов коробок передач и задних мостов, коленчатые оси направляющих колес, шпиндели токарных, шлифовальных и сверлильных станков и т. п.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ**

1. Сущность и значение восстановления деталей.
2. Проектирование технологических процессов восстановления деталей.
3. Классификация способов восстановления деталей.
4. Особенности механической обработки при восстановлении деталей.
5. Сущность упрочнения поверхностей деталей пластическим деформированием.
6. Дуговые способы сварки и наплавки деталей.
7. Бездуговые способы наплавки деталей.
8. Особенности сварки деталей из чугуна и деталей из алюминия и его сплавов.
9. Технологии и область применения полимерных материалов в ремонтном производстве.
10. Газотермические способы восстановления деталей.
11. Основные направления и особенности технологии восстановления деталей гальваническими покрытиями.

## ОСНОВНЫЕ ДЕФЕКТЫ ДЕТАЛЕЙ И КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Восстановленные детали по качеству должны соответствовать новым. Практика ремонтного производства подтверждает возможность обеспечения с высокой экономической эффективностью этого требования. Например, при соответствующем уровне технологических процессов, долговечность восстановленных деталей выше, чем новых, причем стоимость восстановления составляет от 40 до 70 % стоимости изготовления деталей. Высокая экономическая значимость этого при ремонте машин обусловлена тем, что восстановлению подвергаются их наиболее сложные и дорогие детали. В этой связи актуальна разработка эффективных технологических процессов ремонтного производства, основанных на достижениях науки и передового производственного опыта.

Виды технологических процессов восстановления Технологический процесс восстановления детали представляет совокупность действий, направленных на изменение ее состояния как ремонтной заготовки с целью восстановления эксплуатационных свойств. Он состоит из множества операций, содержание которых в значительной степени зависит от типа ремонтного производства (мелкосерийное, среднесерийное, крупносерийное) и вида технологии ремонта (подефектная, маршрутная, групповая). Единой системой технологической подготовки производства предусмотрены три вида технологических процессов — единичный, типовой, групповой. Единичный технологический процесс предназначен для восстановления конкретной детали независимо от типа производства.

Типовой технологический процесс разрабатывается для восстановления группы деталей с общими конструктивными признаками. Он основывается на разделении деталей по конструктивно-технологическим признакам на группы, для которых возможна разработка технологического процесса восстановления с общим маршрутом и содержанием операций. Благодаря этому типовой процесс позволяет устранить многообразие технологических процессов восстановления деталей.

Групповой технологический процесс служит для восстановления группы деталей, имеющих при различной конфигурации общие технологические признаки, с целью применения в специализированном ремонтном производстве методов и средств крупносерийного и массового производства. Групповой технологический процесс разрабатывается применительно к базовой (комплексной) детали, за которую понимается реальная или условная деталь, в конструкции которой имеются все основные элементы, присущие деталям данной группы. Проектирование типовых и групповых технологических процессов ведется неавтоматизированными и автоматизированными методами и основано на принципах технологической унификации, согласно которым все восстанавливаемые детали делят на классы, подклассы, группы и подгруппы, исходя из общности решаемых

технологических задач. Унификация распространяется также на используемые методы восстановления и средства технологического оснащения для выполнения основных операций. При применении типовых и групповых технологических процессов необходимо учитывать условия конкретного ремонтного производства.

Этапы проектирования технологического процесса восстановления детали Исходными данными для разработки технологического процесса восстановления детали являются:

- чертеж детали и чертеж сборочной единицы, в которую она входит (для анализа условий работы);

- сведения о дефектах, выявленных при дефектации детали (дефектовочная ведомость);

- справочные материалы о технологических методах устранения отдельных дефектов и уровне восстановления служебных свойств детали различными методами;

- справочные и нормативные данные по материалам, режимам восстановления и обработки, техническим нормам и т.д.;

- перечень имеющегося оборудования, режущего, измерительного и вспомогательного инструмента;

- научно-техническая информация по современным методам восстановления деталей машин;

- программа выпуска восстановленных деталей, от которой зависят тип производства и степень детализации технологического процесса ремонта. Для обеспечения преемственности между изготовлением и восстановлением детали желательно также иметь технологический процесс ее изготовления.

Проектирование технологических процессов восстановления в общем случае включает следующие основные этапы:

- анализ по конструкторской документации требований к точности размеров, геометрической формы, качеству обработки и эксплуатационным свойствам восстанавливаемых поверхностей, определение допустимых, ремонтных и предельных значений их размеров;

- анализ дефектов и разработка ремонтного чертежа детали;

- выбор методов восстановления изношенных поверхностей и устранения отдельных дефектов детали на основе ее конструктивно-технологических характеристик и требуемых физико-механических свойств, оценка технико-экономических показателей методов восстановления деталей;

- составление технологического маршрута ремонта детали (определение последовательности операций, выбор необходимого оборудования, приспособлений, инструментов и средств контроля по всем операциям, обеспечивающим высокую производительность и требуемое качество);

— разработка технологических операций (рациональное построение и выбор структуры технологических операций, задание рациональной последовательности переходов в операциях);

— выбор необходимых материалов, рациональных режимов восстановления поверхностей и их обработки;

— определение квалификации рабочих и техническое нормирование ремонтных работ.

При подробной разработке технологического процесса восстановления детали указываются операции, переходы, оборудование, приспособления, инструмент, режимы обработки и норма времени. Для повышения качества и эффективности ремонта машин наряду с широкоуниверсальными средствами технологического оснащения могут создаваться или приобретаться специальное оборудование, приспособления и инструменты, наибольший эффект от применения которых достигается при организации ремонта в специализированных цехах или участках.

При выборе варианта восстановления детали учитываются:

— производственные возможности ремонтного предприятия (наличие специалистов, станочного и специального технологического оборудования, оснастки, инструмента);

— возможность организации восстановления деталей в заданном объеме и в установленные сроки с учетом производственных возможностей предприятия;

— социальные факторы (уровень механизации и автоматизации производства, энерговооруженность труда, соблюдение норм охраны труда при использовании данного метода восстановления и т.д.);

— экологические и другие факторы.

Последовательность выполнения операций восстановления зависит от их назначения и особенностей. Например, восстановление взаимного расположения рабочих поверхностей некоторых деталей, в частности, типа валов часто обеспечивается правкой, после которой восстанавливаемые поверхности подвергаются механической обработке (протачивание или растачивание). При этом детали устанавливаются и закрепляются по наиболее точным, неизношенным или предварительно восстановленным базовым поверхностям. Выбору или подготовке технологических баз при механической обработке восстанавливаемых деталей должно уделяться особое внимание, так как от способа закрепления детали на станке зависят точность обработки и продолжительность выполнения операции.

Выбор технологических баз. Выбор и создание установочных баз при восстановлении деталей имеют особенности и являются более сложной задачей, чем при их изготовлении. Это обусловлено тем, что в большинстве случаев ремонтируемые детали могут иметь значительные деформации, а у многих из них установочные базы отсутствуют, повреждены или изношены.

В качестве постоянных технологических баз нельзя использовать изношенные поверхности, так как невозможно гарантированно обеспечить точное взаимное расположение поверхностей детали. В этой связи при восстановлении детали часто требуется создавать новые технологические базы, для чего соответствующая операция должна быть включена в технологический процесс восстановления. Задача выбора новых баз должна решаться с учетом функционального назначения и взаимосвязи поверхностей деталей, величины их износа и повреждений. Обычно поверхности, используемые при изготовлении как технологические базы (например, конические поверхности центровых отверстий деталей типа валов), не изнашиваются, и их можно использовать многократно. Имеющиеся на них дефекты в виде следов коррозии, окалины, забоин и т.п. должны быть устранены, например, путем калибрования центровых отверстий, при подготовке детали к механической обработке. Точная установка корпусных деталей при механической обработке обычно обеспечивается с помощью двух технологических отверстий, которые при эксплуатации детали, как правило, не используются и редко повреждаются. Эти отверстия следует использовать для базирования детали и при восстановлении.

При выборе технологических баз следует руководствоваться следующими положениями:

— рекомендуется использовать те же технологические базы, что и при изготовлении детали (центровые отверстия в деталях типа валов, специальные технологические отверстия в корпусных деталях и т.д.);

— при отсутствии таких или невозможности их использования из-за повреждений за технологическую или измерительную базу принимают основные или вспомогательные поверхности, которые не подлежат восстановлению;

— если в процессе восстановления деталь должна быть обработана по всем поверхностям, то поверхности, являющиеся базовыми, обрабатываются в первую очередь, при этом создаваемые базовые поверхности должны обеспечивать возможность обработки за одну установку максимального количества поверхностей;

— принятая технологическая база должна сохраняться на большинстве операций технологического процесса (принцип постоянства баз), а при невозможности его соблюдения за следующую базу необходимо принимать обработанную поверхность детали, положение которой задано на чертеже с определенной точностью относительно подлежащей обработке поверхности. После восстановления или исправления базовых поверхностей ремонту подвергаются все остальные изношенные поверхности деталей. Последовательность выполнения технологических операций. Общие принципы проектирования технологических процессов восстановления деталей предполагают выбор рациональных технологических способов устранения дефектов и построение общей оптимальной последовательности технологических операций.

Научной практикой ремонтного производства выработана рациональная последовательность выполнения технологических операций, обеспечивающая высокое качество и экономичность восстановления деталей. Она включает: устранение общей деформации детали, восстановление или создание новых технологических баз, подготовительные операции перед нанесением металлических или неметаллических покрытий, нанесение покрытий, черновая обработка восстанавливаемых поверхностей, чистовая их обработка, финишные операции и контроль качества. При восстановлении детали с применением методов наращивания материала можно выделить следующие основные этапы технологии.

Подготовительный этап. Независимо от способа восстановления он включает подготовительные операции (очистка, обезжиривание, правка деталей). Часто на этом этапе выполняется также механическая обработка для восстановления базовых поверхностей детали, придания правильной геометрической формы изношенным поверхностям, подготовки их к нанесению покрытий (нарезание «рваной» резьбы), устранения отдельных дефектов (задилов) или подготовки их к устранению (разделка трещин под сварку) и т.д. Наращивание изношенных поверхностей для создания припуска на обработку (наплавка, напыление и пр.). Здесь в первую очередь выполняют операции, связанные с высокотемпературным воздействием на деталь, при котором возможны структурные изменения металла и деформации деталей (наплавка, сварка, термообработка). Затем выполняются операции, не требующие нагрева детали, например, электролитические процессы оставления или хромирования. При необходимости детали повторно подвергают правке и термообработке. Предварительная и окончательная обработка (токарная, фрезерная, слесарная и др.) восстанавливаемых поверхностей для обеспечения предъявляемых к ним требований. Контроль качества восстановленных деталей. Контролируется качество выполнения отдельных операций и в конце технологического процесса восстановления детали проводится окончательный ее контроль. В других случаях возможны иные этапы восстановления детали.

Выбор способа восстановления деталей. Основными направлениями восстановления деталей машин и оборудования являются: восстановление геометрической формы деталей механической обработкой; восстановление их номинальных размеров за счет наращивания на изношенные поверхности слоя материала с последующей их механической обработкой; применение дополнительных ремонтных деталей; замена изношенных деталей новыми.

Выбору способа восстановления детали должен предшествовать анализ его целесообразности с учетом конкретных условий производства и предъявляемых к ней технических требований. Во всех случаях необходимо выбрать рациональный способ восстановления, обеспечивающий в конкретных производственных условиях требуемое качество с минимальными затратами. Применение конкретного метода восстановления определяется условиями работы детали, ее геометрическими параметрами и

конструктивными особенностями, материалом, необходимостью последующей термической обработки, характером и размерами устраняемых дефектов, экономичностью процесса, технической оснащённостью ремонтного предприятия и другими факторами.

Производственный опыт и результаты исследований позволяют дать общие рекомендации по выбору рациональных способов восстановления деталей различных сопряжений. Так, например, стальные детали, имеющие износ более 0,8 мм, восстанавливают наплавкой слоя металла. При толщине наносимого слоя до 2—3 мм предпочтительны вибродуговая наплавка и металлизация, свыше 3 мм — автоматическая электродуговая наплавка под слоем флюса. При восстановлении деталей подвижных соединений узлов трения при толщине наращиваемого слоя до 1 мм рационально твердое осталивание. При износе меньше 0,3 мм поверхности восстанавливают газотермическим напылением, пластическим деформированием, нанесением электролитических покрытий. Если же толщина наращиваемого слоя на детали неподвижных соединений составляет 0,02—0,08 мм, то целесообразно электроискровое наращивание, обеспечивающее одновременно с восстановлением посадки упрочнение поверхностей.

Для восстановления тонкостенных деталей сложной конфигурации применяются способы, которые не вызывают в металле характерных для сварки структурных изменений и значительных внутренних напряжений, например, электролитическое хромирование, осталивание и др. Принятый способ восстановления детали должен обеспечить выполнение установленных конструкторской документацией технических требований к физико-механическим свойствам материала, точности и качеству обработки ее поверхностей.

#### *Восстановление корпусных деталей*

Конструктивные особенности и типовые дефекты К корпусным деталям относятся станины, корпуса редукторов, коробок передач, насосов и различных механизмов. Их изготавливают из стали и чугуна, литыми и сварными (только стальные изделия). Общими конструктивными признаками большинства корпусных деталей являются коробчатая форма, наличие точных соосно или взаимно перпендикулярно расположенных отверстий под подшипники или цилиндрические детали, плоских стыковочных и установочной поверхностей, высокая точность относительного расположения осей основных отверстий между собой и по отношению к установочной плоскости. Многие корпусные детали имеют также два точных технологических отверстия, которые используются в качестве установочной базы как при изготовлении, так и при восстановлении этих деталей.

В процессе эксплуатации корпусные детали подвергаются химическому, тепловому и коррозионному воздействию окружающей среды, систематическим и случайным статическим и динамическим нагрузкам, вибрациям, под действием которых происходят коррозионно-механическое и

молекулярно-механическое изнашивание деталей, их усталостное разрушение. В результате образуются следующие характерные для корпусных деталей дефекты: механические повреждения:

- деформации, забоины и задиры плоскостей разъемов, опорных поверхностей, посадочных поверхностей под подшипники, стаканы; крышки и т.п.;

- обломы выступающих частей корпуса, трещины и пробоины в нем;

- повреждения резьбовых поверхностей; обломы шпилек в резьбовых отверстиях;

- повреждения базовых поверхностей и др.; нарушение геометрических размеров, формы и взаимного расположения поверхностей:

- износ и нарушение вследствие его правильной геометрической формы посадочных и рабочих поверхностей;

- коробление плоских и цилиндрических поверхностей;

- несоосность, нецилиндричность и некруглость отверстий, непараллельность или перпендикулярность их осей;

- ослабление посадок в штифтовых соединениях.

Основными причинами деформации корпусных деталей являются:

- перераспределение внутренних напряжений, образовавшихся после механической обработки, что приводит к короблению детали в процессе эксплуатации до полного снятия этих напряжений;

- нагрузки, возникающие при сборке, например, при неравномерной затяжке резьбовых соединений или вследствие неплотного прилегания стыковочных поверхностей до стягивания деталей;

- температурные напряжения, возникающие вследствие изменения температуры в узлах при работе машины на различных режимах, а также колебаний температуры окружающей среды;

- внешние (рабочие) нагрузки, вызывающие в деталях напряжения, превышающие предел упругости, и др.

Причинами трещин являются:

- внешние нагрузки, превышающие допускаемые прочностью (аварийные нагрузки);

- знакопеременные нагрузки, вызывающие в металле напряжения, превышающие предел его выносливости, что приводит к образованию усталостных трещин;

- монтажные нагрузки, превышающие допускаемые прочностью деталей, что может вызывать трещины при запрессовке с большим натягом, а также повреждение (срыв) витков резьбы;

- высокий уровень остаточных напряжений, перераспределение которых приводит к возникновению трещин.

Основными причинами повреждения резьбовых отверстий в деталях являются: высокие рабочие нагрузки; превышение усилия затяжки или разборки резьбового соединения допускаемого значения; коррозия; повреждение витков резьбы при удалении из резьбовых отверстий обломков

болтов и шпилек. Детали с трещинами, выходящими на основные отверстия, восстановлению не подлежат и выбраковываются. Методы устранения типовых дефектов Типовой технологический процесс восстановления корпусной детали предусматривает устранение всего комплекса возможных дефектов с использованием эффективных типовых технологий.

Основными операциями технологического процесса восстановления корпусных деталей являются восстановление сплошности и прочности материала, восстановление соответствующими методами механической обработки на металлорежущих станках или с помощью специальных приспособлений точности размеров, формы и относительного расположения основных отверстий и плоскостности присоединительных поверхностей, восстановление штифтовых соединений.

#### *Рассмотрим методы устранения типовых дефектов.*

Износ или нарушение полученного при изготовлении относительного положения внутренних цилиндрических поверхностей устраняют растачиванием под ремонтный размер, применением дополнительных ремонтных деталей (втулок), наращиванием слоя материала наплавкой, плазменным напылением и другими методами, нанесением электролитических и полимерных покрытий с последующей механической обработкой нанесенного слоя. Обработка восстанавливаемых отверстий осуществляется на расточном станке или при помощи специальных приспособлений.

Коробление плоских поверхностей устраняют шлифованием при отклонении от плоскостности более 0,02 мм на длине 100 мм и фрезерованием или строганием на продольно-фрезерных или продольно-строгальных станках, когда отклонение превышает 0,2 мм на этой длине. Обработка производится за два-три прохода в зависимости от величины дефекта. При этом для установки детали на станке рекомендуется использовать неизношенные базовые поверхности, обработанные при изготовлении детали. При невозможности этого используются восстановленные или специально обработанные поверхности. Шлифование проводится на продольно-шлифовальном или модернизированном продольно-фрезерном станке, оснащенном шлифовальной головкой. С высокой эффективностью шлифование заменяется чистовым фрезерованием, которое выполняют инструментом, оснащенным сверхтвердым материалом.

В отдельных случаях обработка плоских поверхностей громоздких деталей осуществляется специальными переносными станками, которые монтируются на обрабатываемых деталях. Такой станок имеет станину с направляющими для перемещений каретки и суппорта со шлифовальной головкой, которые осуществляются механически. Станина переносного станка монтируется на обрабатываемой детали так, чтобы ее направляющие, по которым движется каретка с суппортом, располагались параллельно обрабатываемой поверхности. Проверка параллельности производится

индикатором. При отсутствии соответствующих станков восстановление плоскостности поверхностей корпусных деталей производится слесарной обработкой (шабрением с контролем по линейке и поверочной плите на краску).

Обломы устраняются приваркой обломанной части с установкой усиливающей накладки или без нее. Поврежденные и изношенные резьбовые отверстия восстанавливают калибровкой метчиком, нарезанием резьбы большего размера, установкой резьбовой пробки (ввертыша) с нарезанием в ней резьбы нормального размера, установкой резьбовых спиральных вставок (см. рис. 4.5), нанесением полимерных материалов на резьбовые поверхности, заваркой старых и обработкой в корпусе новых резьбовых отверстий. Обломанные болты (шпильки) удаляют из корпуса с помощью специальных инструментов (экстракторов, боров и др.) или электрофизическими методами. Если обломанный конец болта или шпильки расположен на уровне поверхности детали или выступает над ней, то к нему приваривают гайку меньшего размера или стержень и, вращая их, вывинчивают обломанный конец из резьбового отверстия.

Ослабление посадок в цилиндрических штифтовых соединениях устраняют развертыванием отверстий и установкой штифтов большего диаметра. К важным типовым операциям ремонта относится также восстановление герметичности и прочности стенок корпуса. Наряду с рассмотренными ранее способами устранения трещин и пробоин с помощью сварки и полимерных материалов, при ремонте корпусных деталей применяются также слесарно-механические способы их устранения штифтованием, установкой накладок, стяжных вставок, резьбовых пробок и др. с использованием герметизирующих материалов или без них. Штифтование трещин (рис. 5.4, а) производят в следующей последовательности: вдоль трещины размечают отверстия на расстоянии 1,5 диаметра друг от друга и сверлят их под резьбу М5—М6, при этом крайние отверстия сверлят в цельном металле; нарезают резьбу во всех отверстиях; на отожженной медной проволоке нарезают резьбу, ввертывают ее в отверстия и отрезают от ввернутой части так, чтобы концы штифтов выступали над поверхностью детали на 1,5—2,0 мм.

Затем сверлят отверстия в промежутках между штифтами (отверстие должно перекрываться не менее чем на 1/4 диаметра) и в них нарезают резьбу; ввертывают и обрезают штифты, как в предыдущем случае; расчеканивают и зашлифовывают выступающие концы штифтов. При необходимости проверяют герметичность шва в соответствии с установленными требованиями к герметичности. Вместо медных используют также штифты из малоуглеродистой стали, концы которых расчеканивают или сваривают.

Трещины и пробоины ремонтируют накладками следующим образом. На концах трещины просверливают диаметром 4—5 мм сквозные отверстия для предотвращения ее распространения. Вырезают из мягкой стали

накладку таких размеров, чтобы трещина или пробоина перекрывались не менее чем на 15 мм. Вырезают прокладку таких же размеров. В накладке и прокладке сверлят сквозные отверстия под винты на расстоянии 10 мм от края накладки, а в корпусе обрабатывают резьбовые отверстия М5—М6 при расстоянии между ними 10—15 мм. Накладку и прокладку смазывают герметиком и крепят к корпусу винтами. Надежная герметизация трещин обеспечивается при применении стяжек. В простейшем случае применяют стяжки со штифтами.

В корпусе сверлят и развертывают два отверстия, в которые запрессовывают штифты. Изготавливают стяжку — стальную пластину с двумя отверстиями, расстояние между которыми несколько меньше расстояния между осями штифтов. Стяжку нагревают и устанавливают на штифты. Охлаждаясь, она стягивает трещину. Небольшую по размеру пробоину и трещину заделывают также установкой пробки (ввертыша). Для этого их рассверливают и в образовавшемся отверстии нарезают резьбу под пробку, которую перед заворачиванием смазывают герметизирующим материалом. Пробку стопорят винтом и расчеканивают.

Основные операции восстановления корпусных деталей ДРД — дополнительная ремонтная деталь. Вначале описанными выше методами удаляют из корпуса обломанные части болтов и шпилек. Далее выполняются операции, требующие применения сварки (устраняют трещины, пробоины и другие повреждения, заваривают непригодные для восстановления резьбовые отверстия). Проводят при необходимости термическую обработку детали, например, отжиг для снятия сварочных напряжений. Затем восстанавливают базовые технологические поверхности и обрабатывают рабочие поверхности под ремонтный или номинальный размер.

При восстановлении детали с конкретными дефектами необходимо выбрать способ устранения каждого из имеющихся дефектов, а затем, руководствуясь приведенной последовательностью устранения дефектов, проектировать технологический процесс ремонта детали. Наиболее ответственные операции при ремонте корпусных деталей связаны с восстановлением посадочных отверстий. Требуется обеспечить требуемые их форму, соосность, параллельность осей и расстояние между ними, перпендикулярность осей (например, в конических редукторах), заданную шероховатость поверхностей. При применении метода ремонтных размеров эти требования обеспечиваются обработкой отверстий на расточных и хонинговальных станках под следующий ремонтный размер. При механической обработке посадочных отверстий должны использоваться технологические базы, применяемые на этой операции при изготовлении детали — обычно плоскость и два технологических отверстия.

Восстановление формы и размеров отверстий часто обеспечивается применением дополнительных ремонтных деталей или наращиванием слоя материала. В обоих случаях поврежденные отверстия растачивают для восстановления геометрической формы, обеспечения необходимой

шероховатости поверхности (например, для лучшей сцепляемости покрытия), правильного положения осей. Благодаря этому обеспечивается равномерная толщина покрытия после окончательной механической обработки. Если отверстие расположено в двух частях разъемного корпуса, то предварительно и окончательно оно должно растачиваться в собранном состоянии корпуса, причем его крепежные болты затягиваются с нормативным усилием.

Для обеспечения соосности отверстий, расположенных в противоположных стенках корпуса, они должны быть оба обработаны за одну установку даже в том случае, когда изношено и требует восстановления только одно из них. При ремонте корпусных деталей следует широко использовать рассмотренные прогрессивные методы восстановления отверстий, основанные на применении дополнительных ремонтных деталей в виде свертных втулок, полимерных материалов, нанесении гальванических покрытий и др.

Технологический процесс должен включать контроль выполнения отдельных переходов и операций, а также заключительную контрольную операцию. Контролю подлежат точность выполнения размеров и формы обработанных конструктивных элементов, их взаимного расположения, твердость и шероховатость обработанных поверхностей, герметичность детали и другие установленные техническими требованиями и условиями параметры.

#### *Восстановление деталей типа валов и осей*

Дефекты валов и осей Детали типа валов и осей применяются во всех механизмах оборудования и работают при различных видах трения и нагрузках. Они изготавливаются обычно из конструкционных среднеуглеродистых и легированных сталей, а также высокопрочного чугуна. В зависимости от назначения детали данного класса могут иметь шейки, отверстия, наружную и внутреннюю резьбу, шпоночные канавки, шлицы, зубья, кулачки, фланцы и другие конструктивные элементы. Их рабочие поверхности обычно подвергают закалке токами высокой частоты или цементации с последующей закалкой и низкотемпературным отпуском. В зависимости от отношения длины к диаметру различают жесткие (отношение не более 12) и нежесткие (отношение больше 12) валы.

При эксплуатации на валы действуют переменные нагрузки и температура, силы трения при наличии абразива и разнообразных внешних факторов. Под их действием вал в целом и отдельные его поверхности подвержены деформации (изгибу, скручиванию, смятию), различным видам изнашивания (усталостному, окислительному, молекулярно-механическому, коррозионномеханическому, абразивному и др.) и разрушениям. Деформация вала приводит к несоосности шеек, неперпендикулярности торцовых поверхностей оси вала и т.п. Основными причинами деформации являются релаксация внутренних остаточных напряжений, возникающих при

изготовлении вала, а также превышение допускаемых значений рабочих усилий. Основные дефекты валов и методы их устранения  
Характерные дефекты валов — износ и задиры посадочных шеек, повреждение (смятие) или износ резьбовых поверхностей, шпоночных пазов, шлицов и зубьев, неплоскостность и биение привалочных поверхностей фланцев, разрушения (трещины, изломы), остаточные деформации в виде изгиба и скрученности, разупрочнение и др.

При нормальных условиях эксплуатации основной дефект валов — износ, в результате которого изменяется зазор в сопряжении вал — подшипник скольжения или характер соединения шеек вала с кольцами подшипников качения, зубчатыми колесами и другими установленными на нем деталями. Допускаемый зазор между валом и подшипником скольжения в зависимости от характера работы сопряжения в 2—5 раз превышает значение среднего зазора в нем при заданной в чертеже посадке. Учитывая, что вал и подшипник изнашиваются неравномерно, допускаемый износ вала определяется с учетом допускаемого зазора в данном сопряжении. Это же относится и к назначению допускаемого износа подшипника, что должно оговариваться в технических условиях. Износ шеек под подшипники качения, неподвижно установленные на валу втулки, муфты, шестерни и т.д. без восстановления вала допускается до нижнего отклонения посадки, заданной чертежом на конкретное соединение.

Задиры возникают при нарушении условий трения и проявляются в виде оплавления поверхности детали, например, расплавленный антифрикционный материал вкладыша наплавляется на шейку вала. Разрушения элементов вала возникают в результате действия нагрузок, превышающих допускаемые прочностью, а также под действием знакопеременных нагрузок, превышающих предел выносливости. Разрушения могут проявляться в качестве излома и усталостных трещин, развитие которых приводит к поломке вала. Примером разрушения является повреждение резьбы, которое возникает вследствие превышения рабочего усилия в резьбовом соединении допускаемого значения или приложения недопустимого крутящего момента при сборке или разборке.

Скрученность вала более  $0,25^\circ$  на 1 м длины считается недопустимой, и его выбраковывают. Валы и оси с дефектами в виде изломов, выкрашивания также выбраковываются. Трещины на шейках валов являются одной из основных причин их выбраковки. Допускаемые трещины и другие дефекты указываются в технических условиях на эксплуатацию. Технология устранения дефектов При ремонте валов восстанавливают геометрическую форму, размеры, шероховатость и износостойкость изношенных поверхностей, их относительное расположение, усталостную прочность. Для этого применяют различные методы: пластическое деформирование, механическую обработку под ремонтный размер, установку дополнительной ремонтной детали, наращивание различными методами металлических и неметаллических материалов.

На выбор метода восстановления влияют требования к качеству поверхностей и условиям работы вала, его конструктивные особенности и материал, производственная программа ремонта и экономическая эффективность различных методов.

Основные операции технологического процесса восстановления деталей типа валов и осей Устранение прогиба вала. Большинство подлежащих восстановлению валов имеют прогиб, значение которого определяют индикатором при установке вала в центрах токарного станка (стенда) или крайними неизношенными шейками на призмы. Прогиб равен разности предельных показаний индикатора за один оборот вала. Если прогиб превышает значение, указанное в технических условиях, то его устраняют правкой. Если значение прогиба меньше, то вал не правят, а обрабатывают на станках под ремонтный размер или для нанесения слоя материала. Прогиб вала (оси) устраняют правкой в холодном состоянии или с нагревом с помощью прессы, домкрата и винтовых скоб, а также механической обработкой.

Незначительные прогибы (0,1—0,3 мм на 1 м длины вала) устраняют проточкой или шлифованием. Валы диаметром до 100 мм с прогибом до 0,008 длины правят в холодном состоянии. Валы большего диаметра и с большим прогибом правят с нагревом деформированных участков до температуры 600—800 °С. При прогибе вала до 2—4 мм на 1 м длины возможна правка способом местного наклепа (чеканкой). В процессе правки периодически контролируют прогиб вала при установке его на призмах или в центрах с помощью индикатора. Предельные допустимые значения прогиба составляют 0,15 мм на 1 м длины, но не более 0,3 мм на всю длину вала при частоте его вращения менее 500 мин<sup>-1</sup> и 0,1 мм на 1 м длины и 0,2 мм на всей длине при большей частоте вращения. После правки для снятия внутренних напряжений проводится отпуск в течение 0,5—1 ч (в зависимости от диаметра вала) с температурой нагрева 400—500 °С.

Исправление установочных баз. Наиболее ответственные операции ремонта вала, связанные с обеспечением и контролем точности обработки, выполняются при установке его в центрах. Поэтому после предварительной правки вала, перед выполнением механической обработки, центровые отверстия исправляют на токарных, центровочных или центрошлифовальных станках. Эффективным и вместе с тем простым методом исправления центровых отверстий при ремонте валов является выглаживание, которое производится на токарном станке специальным невращающимся центром, оснащенный пластинкой твердого сплава, прошлифованной совместно с конической поверхностью центра. Центр устанавливают в пиноли задней бабки и, вращая зажатый в патроне вал, исправляют отверстие. Этот способ достаточно производительный и обеспечивает шероховатость восстановленной поверхности  $Ra = 0,8—0,4$  мкм. Восстановление посадочных поверхностей.

Посадочные поверхности шеек валов (осей) восстанавливают различными методами в зависимости от величины износа. Задиры и царапины на посадочной поверхности, расположенные на менее чем 30 % ее площади, устраняют зачисткой шлифовальной шкуркой. Если они расположены на большей площади, то обрабатывают всю посадочную поверхность. В общем случае технология восстановления валов включает наращивание слоя металла на изношенные поверхности. При износе до 0,15 мм на диаметр номинальный размер шейки восстанавливается хромированием, при этом шейку предварительно шлифуют для вывода рисок и устранения отклонения от цилиндричности.

Посадочные места под кольца подшипников качения с износом по диаметру до 0,1—0,2 мм эффективно восстанавливаются пластическим деформированием электромеханическим способом, хромированием или электроискровым наращиванием. Если износ шейки вала превышает 0,2 мм на сторону, то применяют наплавку, металлизацию, остаивание и другие методы. Чаще применяется наплавка (ручная, автоматическая под слоем флюса, в среде защитного газа и вибродуговая). Твердость наплавленного металла должна быть выше твердости металла детали. Наплавку выполняют обычно по винтовой линии.

При ремонте валов недостаточной жесткости, отсутствии необходимого оборудования наплавку ведут вдоль оси вала в определенной последовательности, обеспечивающей минимальные его деформации (рис. 5.6). После наплавки вал подвергают термической обработке для снятия внутренних напряжений, при необходимости правят и восстанавливаемые поверхности обрабатывают под номинальные размеры.

При значительном износе для восстановления шеек валов применяется также металлизация напылением с последующей механической обработкой. Толщина наращиваемого слоя определяется исходя из того, что припуск на предварительную обработку составляет 0,4—0,8 мм и под окончательную — 0,2—0,3 мм. Для металлизации применяют углеродистую проволоку (У7, У10) диаметром 1,5—1,8 мм. Напыление производят на модернизированном токарном станке или специальном оборудовании при окружной скорости вала 10—15 м/мин и подаче металлизатора 2—2,5 мм/об. За один проход наносится слой металла толщиной до 0,7—1 мм. Последующая механическая обработка нанесенного слоя металла является основным методом обеспечения точности размеров, шероховатости и взаимного расположения восстановленных поверхностей.

Выбор метода обработки, материала режущей части инструмента зависит от требуемых точности и шероховатости поверхностей, а также твердости обрабатываемого материала. В зависимости от толщины и твердости срезаемого слоя, вида операции (черновая, чистовая, отделочная) применяются методы лезвийной и абразивной обработки. Точение твердосплавными резцами эффективно при припуске на обработку более 0,25 мм на сторону и твердости срезаемого материала до 45 HRC<sub>э</sub>. Режимы

резания и геометрию режущей части назначают по нормативам, рекомендациям или подбирают опытным путем исходя из конкретных условий обработки. Ориентировочно скорость резания при черновом точении покрытий в 1,5—2 раза, а при чистовом на 20—40 % меньше по сравнению с обработкой нормализованной стали 45.

Обработка наплавленных покрытий и термически обработанных валов с более высокой твердостью производится лезвийными инструментами из сверхтвердых материалов на основе кубического нитрида бора и минералокерамики, стойкость которых в 20 и более раз выше по сравнению с твердосплавными инструментами. Применение инструментов из сверхтвердых материалов предъявляет повышенные требования к жесткости и виброустойчивости станков. Из этих материалов более высокими свойствами обладают киборит при черновой и гексанит-Р при чистовой обработке. Они успешно применяются для обработки покрытий твердостью до 68 HRCэ.

При достаточной жесткости и точности металлорежущих станков чистовое точение валов сверхтвердыми материалами обеспечивает шероховатость обработанной поверхности Ra 0,20 мкм, что позволяет заменить шлифование более производительным и менее энергоемким точением. В тех случаях, когда твердость покрытия не позволяет использовать лезвийные инструменты, а также обычно при окончательной обработке восстанавливаемых поверхностей применяют абразивные инструменты. Выбор абразивного инструмента зависит от свойств обрабатываемого материала и требований к качеству обработки. Так, для обработки покрытий на основе железа применяют круги из хромистого электрокорунда марок 33А и 34А, из карбида кремния зеленого марки 64С или смеси из зеленого и черного карбида кремния. Последние типы кругов рекомендуется использовать также для шлифования оплавленных покрытий из никельборкремниевых сплавов.

Гальванические покрытия шлифуют абразивными кругами из электрокорунда нормального марки 14А и электрокорунда белого марок 22А, 24А, 25А, а покрытия типа ПГ-СР4 — алмазными кругами АСК, АСВ на металлической связке. Для исключения существенного снижения твердости обрабатываемого покрытия необходимо применять рациональные режимы шлифования и обильное охлаждение.

Финишные операции обработки посадочных поверхностей (тонкое шлифование, суперфиниширование, притирка, поверхностно-пластическое деформирование и др.), кроме получения необходимой точности формы, размеров и шероховатости восстановленных поверхностей, обеспечивают также удаление дефектного слоя, полученного на предыдущих операциях, и формирование необходимых свойств у поверхностного слоя, например, создание в нем напряжений сжатия. Если способы восстановления, предусматривающие нанесение слоя металла, реализовать технологически нельзя или экономически невыгодно, то применяют дополнительные

ремонтные детали в виде втулок, которые напрессовывают на предварительно обработанные шейки вала и далее обрабатывают под номинальный или ремонтный размер. Если втулки воспринимают значительные осевые нагрузки, то после напрессовки их закрепляют на валу штифтами или сваркой. Толщина стенки втулки должна быть не менее 3 мм.

Экономичным методом восстановления валов с опорами скольжения является обработка шеек под ремонтные размеры или до устранения нецилиндричности и следов износа восстанавливаемой поверхности. Минимальный размер вала в этом случае регламентируется запасом прочности.

Восстановление шлицов и шпоночных пазов. Характерными дефектами шлицов являются износ, смятие и выкрашивание рабочих поверхностей боковых поверхностей. Они образуются под действием высокого удельного давления, возникающего в шлицевом соединении при повышенной рабочей нагрузке, вследствие погрешности его изготовления и сборки, увеличения зазора в соединении в процессе эксплуатации, динамического характера нагрузки. При ударной нагрузке возможно также образование прочных металлических связей между шлицами вала и втулки, разрыв которых приводит к разрушению этих поверхностей в виде вырывов. Допустимый износ по толщине зубьев (или ширине впадин) прямобоковых шлицов принимается от 0,2 до 0,4 толщины цементированного слоя. Для термически не обработанных или только улучшенных шлицевых валов износ шлицов допускается в пределах 3—5 % их номинальной ширины. Допустимый износ профиля закаленных или улучшенных эвольвентных шлицов зависит от их модуля и принимается равным 6 % его значения для редукторов и 10 % для других механизмов. Указанными техническими условиями регламентируется также допускаемый износ по центрирующим поверхностям шлицов.

Методы восстановления шлицов. Шлицы на валу могут быть восстановлены: наращиванием на изношенные боковые поверхности слоя металла; сплошной заваркой пазов между шлицами; осадкой шлицов; заменой шлицевой части вала. При незначительном износе по ширине (0,1—0,2 мм) шлицы восстанавливают хромированием или электроискровым наращиванием боковых поверхностей с последующим их шлифованием в размер паза. При большем износе поверхности наплавляют с последующим фрезерованием шлицов в номинальный размер.

Для уменьшения деформации вала поочередно наплавляют шлицы, расположенные диаметрально противоположно. Такой метод применяется для восстановления крупных шлицов с шириной пазов между ними более 5 мм. Более узкие пазы обычно заваривают полностью также согласно схеме по рис. 5.7 с дополнительной наплавкой по наружному диаметру. Предварительно шлицевую часть вала нагревают до температуры 300—350 °С. После очистки от шлака и контроля наплавленный конец вала нагревают до 480—580 °С газовыми горелками и медленно охлаждают, обернув его,

например, асбестовым полотном или поместив в термостат. Затем наплавленную поверхность протачивают по наружному диаметру и нарезают шлицы.

При небольшом износе боковых поверхностей шлицов их ширину восстанавливают осадкой (рис. 5.8), перед которой шлицевой конец вала отпускают. Для выполнения осадки на вал 3 устанавливают приспособление 2 с продольным пазом, ширина которого равна толщине шлица, которую необходимо получить. Осадка шлица на величину износа с учетом припуска на обработку производится с помощью инструмента 1, выполненного в виде бойка или вращающегося ролика. Нанося удары по бойку, или вдавливая ролик в среднюю часть шлица, увеличивают ширину шлица до прилегания его боковых поверхностей к пазу в приспособлении.

Последовательно переустанавливая приспособление, производят осадку всех шлицов. Углубления, образованные инструментом на наружной поверхности шлицов, центрируемых по внешнему диаметру, устраняют наплавкой. После термической обработки восстанавливаемую часть вала протачивают по наружному диаметру и шлифуют боковые поверхности шлицов в соответствии с техническими требованиями рабочего чертежа детали. Приспособление для осадки шлицов может быть изготовлено из сопрягаемой с ремонтируемым валом детали, в которой необходимо обработать продольный паз. За счет ширины этого паза формируют толщину шлицов с учетом припуска на обработку его боковых поверхностей. Для замены шлицевой части ее отрезают и к оставшейся части вала приваривают цилиндрический стержень, на котором после токарной обработки нарезают шлицы в соответствии с чертежом детали. В отдельных случаях приваривают стержень с уже нарезанными шлицами. Конструкция стыковочных элементов и кондуктора для сварки должны обеспечивать соосность сваренных частей вала.

Шпоночные пазы имеют аналогичные дефекты, устранение которых возможно за счет увеличения ширины с постановкой шпонки ремонтного размера или ступенчатой шпонки, изготовлением шпоночного паза на новом месте или наплавкой стенок изношенного паза с последующей обработкой в номинальный размер. Износ паза по ширине допускается до 6 % больше номинального размера при условии исправления паза в пределах допустимого износа, с подгонкой переходной шпонки и соблюдением характера сопряжения, указанного на чертеже.

При большей величине износа для восстановления шпоночного паза применяют следующие способы:

1. Фрезерование паза с большей стандартной шириной и изготовлением переходной шпонки с соблюдением характера посадки в шпоночном соединении, указанной на чертеже. Этот метод предпочтителен, когда в процессе ремонта не должно измениться относительное угловое положение деталей, связанных шпоночным соединением.

2. Если необходимое для устранения дефектов увеличение ширины паза не допускается, то фрезеруют новый паз, смещенный на 90—120° относительно поврежденного, а старый паз заваривают. Этот метод часто применяют, когда угловое смещение сопряженных деталей не регламентируется.

3. Восстановление паза наплавкой. На валах крупных размеров пазы наплавляют только с одной стороны с последующей его механической обработкой. Обычно шпоночные пазы наплавляют электросваркой под слоем флюса. Резьбу на валу при незначительном смятии и наличии заусенцев исправляют калибровкой плашкой на токарном станке или опиливанием слесарными инструментами. Если обеспечивается достаточная прочность и позволяет конструкция вала, то изношенную резьбу срезают и вместо нее нарезают новую резьбу меньшего диаметра. Данный метод удобен и зачастую осуществим при восстановлении резьбы, расположенной на конце вала.

При невозможности осуществления этого метода участок с резьбой наплавляют и после токарной обработки на ней нарезают резьбу требуемого размера.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ**

1. Сущность и значение восстановления деталей.
2. Проектирование технологических процессов восстановления деталей.
3. Классификация способов восстановления деталей.
4. Особенности механической обработки при восстановлении деталей.
5. Сущность упрочнения поверхностей деталей пластическим деформированием.
6. Дуговые способы сварки и наплавки деталей.
7. Бездуговые способы наплавки деталей.
8. Особенности сварки деталей из чугуна и деталей из алюминия и его сплавов.
9. Технологии и область применения полимерных материалов в ремонтном производстве.
10. Газотермические способы восстановления деталей.
11. Основные направления и особенности технологии восстановления деталей гальваническими покрытиями.

## ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБОЙ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕМОНТНО- ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Организация инструментального хозяйства

*Задача инструментального хозяйства* — своевременное изготовление и обеспечение производства высокопроизводительным и экономичным инструментом и технологической оснасткой, а также поддержание его в работоспособном состоянии в период эксплуатации.

Работа по обеспечению инструментами и технологической оснасткой выполняется подразделениями инструментального хозяйства и ведется по двум направлениям:

- инструментальное производство;
- инструментальное обслуживание.

Структура инструментального хозяйства представлена на рис. 1.



Рис.1. Структура инструментального хозяйства

*Функции инструментального хозяйства:*

- 1) разработка нормативов потребления инструмента и оснастки;
- 2) планирование: изготовления, приобретения, ремонта;
- 3) изготовление инструмента и оснастки;
- 4) приобретение;
- 5) организация хранения и обслуживание цехов;
- 6) ремонт и восстановление;
- 7) заточка;
- 8) утилизация;
- 9) надзор за надлежащим использованием.

*Планирование и нормирование потребности в инструменте и технологической оснастке*

Потребность предприятия в инструменте и технологической оснастке (далее в инструменте) складывается из расходного и оборотного фондов.

*Расходный фонд* — это годовая потребность в инструменте для выполнения запланированного объема и номенклатуры продукции. Расчет потребности по каждому виду инструмента ведется по утвержденным нормам расхода и годовой производственной программы.

Расход режущего инструмента  $R_{пл.р.и}$  по каждой операции определяется по формуле

$$R_{пл.р.и} = Q_{год} \cdot n_{н.р.и},$$

где  $Q_{год}$  — годовой объем выпуска продукции (тыс. шт.);  
 $n_{н.р.и}$  — норма расхода инструмента на 1000 изделий (шт.).

Обычно нормы расхода инструмента устанавливаются на 1000 деталей или 1000 станко-часов работы оборудования.

Норма расхода режущего инструмента на 1000 деталей рассчитывается по формуле

$$n_{н.р.и} = \frac{1000 t_m \cdot k_y}{t_p \cdot 60},$$

где  $t_m$  — машинное время на обработку одной детали (мин.);  
 $k_y$  — коэффициент случайной убыли инструмента ( $k_y > 1$ );  
 $t_p$  — расчетное время работы инструмента до полного износа (ч).

Аналогично рассчитываются нормы расхода абразивного инструмента.

Расход вырубных штампов по каждой операции ( $R_{пл.ш}$ ) можно рассчитать по формуле

$$R_{пл.ш} = \frac{Q_{год}}{n_{изн.ш} (n_m + 1) K_{ш}};$$

$$n_{изн.ш} = d_{ст} \cdot n_{уд};$$

$$d_{ст} = \left( \frac{h_{ст.м}}{h_{пер.м}} \right) + 1,$$

где  $Q_{год}$  — годовой объем выпуска деталей (шт);  
 $n_{изн.ш}$  — число ударов штампа до полного износа матрицы (шт);  
 $n_m$  — число сменных матриц до износа нижней плиты штампа (шт.);  
 $K_{ш}$  — коэффициент снижения стойкости штампа после каждой переточки;  
 $d_{ст}$  — число переточек матрицы до полного износа;  
 $n_{уд}$  — стойкость матрицы между двумя переточками (количество ударов штампа);

$h_{ст.м}$  — допустимое стачивание матрицы (мм);

$h_{пер.м}$  — слой металла, снимаемый при переточке матрицы (мм).

*Оборотный фонд* — запас инструмента ( $Z_{об}$ ) для обеспечения нормальной работы производства, образующийся:

- из складских запасов: в ЦИСе и ИРК ( $Z_{скл}$ );
- эксплуатационного фонда на рабочих местах ( $Z_p$ );
- инструмента в заточке ( $Z_3$ );

- инструмента в ремонте ( $Z_{рем}$ );
- инструмента на контроле ( $Z_{к}$ ).

$$Z_{об} = Z_{скл} + Z_{р} + Z_{з} + Z_{рем} + Z_{к}.$$

Размер запасов в основном устанавливается по системе "максимум — минимум", то есть каждый вид инструмента имеет три нормы запаса (рис. 2.):

- максимальный  $Z_{max}$ ;
- минимальный  $Z_{min}$ ;
- запас в "точке заказа"  $Z_{т.з.}$ .

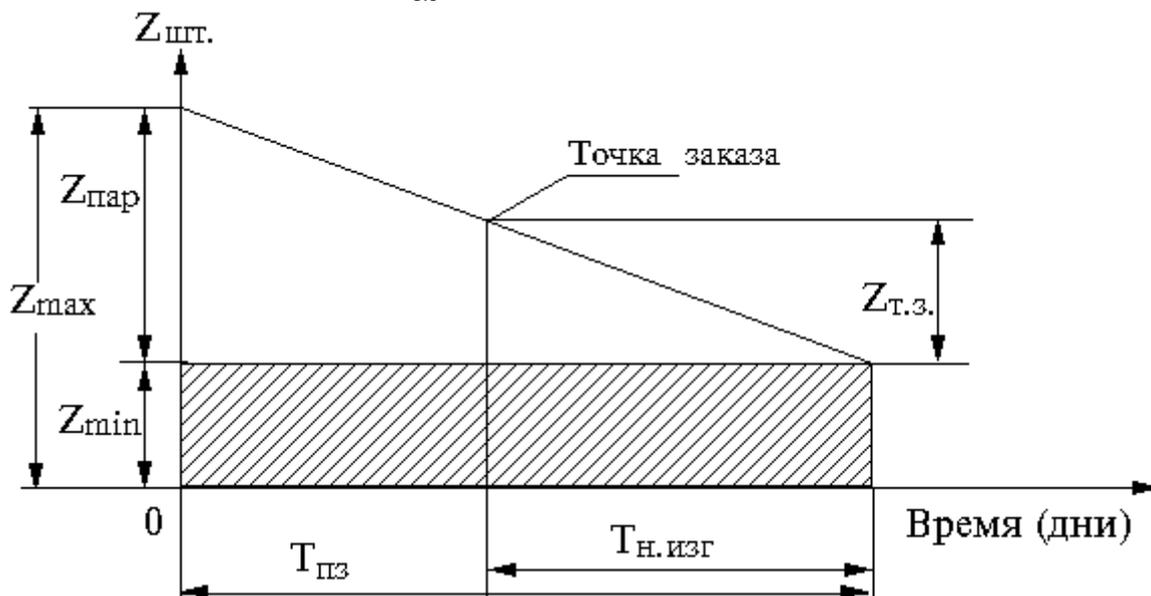


Рис. 2. График расчета запасов инструмента по системе "максимум — минимум"

Эти нормы запаса рассчитываются по формулам:

$$Z_{max} = R_{дн} T_{пз} + Z_{min};$$

$$Z_{min} = R_{дн} T_{с.изг};$$

$$Z_{т.з.} = R_{дн} T_{н.изг},$$

где  $R_{дн}$  — среднедневная потребность ИРК цехов в данном инструменте (шт);

$T_{пз}$  — периодичность пополнения запаса (дн.);

$T_{с.изг}$  и  $T_{н.изг}$  — время срочного и нормального изготовления партии инструмента или приобретения партии покупного инструмента (дн).

Запас точки заказа ( $Z_{т.з.}$ ) отражает такую величину запаса, при которой должен выдаваться заказ на изготовление или приобретение инструмента.

Объем партии заказа ( $Z_{пар}$ ) равен

$$Z_{пар} = Z_{max} - Z_{min}.$$

*Изготовление инструмента.* Если предприятие не может приобрести необходимый ему инструмент у специализированных инструментальных заводов или такое приобретение дороже собственного производства, то изготовление такого инструмента размещают в собственных инструментальных цехах. Обычно инструментальные цехи организуются по технологическому принципу. В их состав входят отделения или участки: станочное, слесарно-сборочные, лекальные, шлифовально-заточные,

заготовительные, термические, контрольные, восстановления инструмента, измерительная лаборатория, кладовые и т.д.

Специализация подразделений цеха зависит от вида основной продукции предприятия и ее объемов.

*Приобретение инструмента* является функцией бюро покупного инструмента.

*Организация хранения и обслуживания цехов*

Организация инструментального обслуживания непосредственно в производственных подразделениях предприятия предполагает бесперебойное снабжение рабочих мест инструментом, их правильную эксплуатацию, своевременный и качественный ремонт.

Рабочие места производственных цехов обслуживают ИРК, в функции которых входит:

- получение из ЦИС (ЦАС) инструмента;
- организация хранения и учета;
- выдача на рабочие места;
- организация ремонта и восстановления инструмента;
- организация контроля;
- списание пришедшего в негодность инструмента.

В ЦИСе (ЦАСе) хранится основная часть запасов инструмента предприятия.

*Ремонт и восстановление инструмента* производится в зависимости от особенностей инструмента и его количества либо в ремонтных отделениях, расположенных непосредственно в цехах основного производства, либо на специализированных участках инструментальных цехов.

*Заточка инструмента.* Для заточки инструмента в цехах организуются заточные отделения. Сложному инструменту, требующему специального дорогостоящего оборудования (червячные фрезы, шеверы, долбяки, протяжки, резцовые головки для конических винтовых колес и т.д.) заточку производят централизованно в инструментальных цехах.

Одной из важных функций является организация технического надзора за эксплуатацией инструмента:

- его состоянием;
- соблюдением правил эксплуатации;
- выполнением правил хранения;
- правильной заточкой.

Организация ремонтной службы предприятия

*Задача ремонтной службы предприятия* — обеспечение постоянной работоспособности оборудования и его модернизация, изготовление запасных частей, необходимых для ремонта, повышение культуры эксплуатации действующего оборудования, повышение качества ремонта и снижение затрат на его выполнение.

Ремонтную службу предприятия возглавляет отдел главного механика предприятия (ОГМ). Структура ремонтной службы представлена на рис. 3.



Рис. 3. Структура ремонтной службы предприятия

*Функции ремонтной службы предприятия:*

- разработка нормативов по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования;
- планирование ППР;
  - планирование потребности в запасных частях;
  - организация ППР и (ППО), изготовления или закупки и хранения запчастей;
  - оперативное планирование и диспетчирование сложных ремонтных работ;
  - организация работ по монтажу, демонтажу и утилизации оборудования;
  - организация работ по приготовлению и утилизации смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ);
  - разработка проектно-технологической документации на проведение ремонтных работ и модернизации оборудования;
  - контроль качества ремонтов;
  - надзор за правилами эксплуатации оборудования и грузоподъемных механизмов.

Система планово-предупредительного ремонта (ППР)

*Система ППР* — это комплекс планируемых организационно-технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту

оборудования. Мероприятия носят предупредительный характер, т.е. после отработки каждой единицей оборудования определенного количества времени производятся профилактические осмотры и плановые ремонты его: малые, средние, капитальные.

Чередование и периодичность ремонтов определяется назначением оборудования, его конструктивными и ремонтными особенностями и условиями эксплуатации.

ППР оборудования предусматривает выполнение следующих работ:

- межремонтное обслуживание;
- периодические осмотры;
- периодические плановые ремонты:
  - малые;
  - средние;
  - капитальные.

*Межремонтное обслуживание* — это повседневный уход и надзор за оборудованием, проведение регулировок и ремонтных работ в период его эксплуатации без нарушения процесса производства. Оно выполняется во время перерывов в работе оборудования (в нерабочие смены, на стыке смен и т.д.) дежурным персоналом ремонтной службы цеха.

*Периодические осмотры* — осмотры, промывки, испытания на точность и прочие профилактические операции, проводимые по плану через определенное количество отработанных оборудованием часов.

*Периодические плановые ремонты*

*Малый ремонт* — детальный осмотр, смена и замена износившихся частей, выявление деталей, требующих замены при ближайшем плановом ремонте (среднем, капитальном) и составление дефектной ведомости для него (ремонта), проверка на точность, испытание.

*Средний ремонт* — детальный осмотр, разборка отдельных узлов, смена износившихся деталей, проверка на точность перед разборкой и после ремонта.

*Капитальный ремонт* — полная разборка оборудования и узлов, детальный осмотр, промывка, протирка, замена и восстановление деталей, проверка на технологическую точность обработки, восстановление мощности, производительности по стандартам и ТУ.

ППР осуществляется по плану-графику, разработанному на основе нормативов ППР:

- продолжительности ремонтного цикла;
- продолжительности межремонтных и межосмотровых циклов;
- продолжительности ремонтов;
- категорий ремонтной сложности (КРС);
- трудоемкости и материалоемкости ремонтных работ.

*Ремонтный цикл* — это период работы оборудования от начала ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта или период работы между двумя капитальными ремонтами.

Структура ремонтного цикла — это порядок чередования ремонтов и осмотров, зависящих от типа оборудования, степени его загрузки, возраста, конструктивных особенностей и условий эксплуатации. Например, для агрегатных финишных станков структура ремонтного цикла имеет следующий вид

К-О-О-М<sub>1</sub>-О-О-М<sub>2</sub>-О-О-С<sub>1</sub>-О-О-М<sub>3</sub>-О-О-М<sub>4</sub>-О-О-С<sub>2</sub>-О-О-М<sub>5</sub>-О-О-М<sub>6</sub>-О-О-К,

где К — это капитальный ремонт (или ввод оборудования в эксплуатацию);

С — средний ремонт;

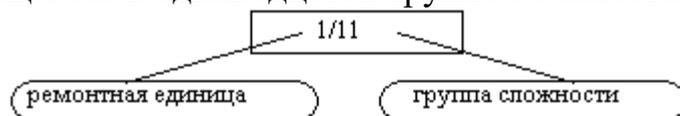
М — малый ремонт;

О — осмотр;

1, 2, 3, ..., 6 — порядковый номер ремонта в цикле.

*Продолжительность ремонтного цикла* — промежуток времени между двумя капитальными ремонтами.

*Категория ремонтной сложности (КРС)* присваивается каждой единице оборудования. В качестве *ремонтной единицы* принята 1/11 трудоемкости капитального ремонта токарно-винторезного станка 16К20, относящегося к одиннадцатой группе сложности.



Для единицы ремонтной сложности рассчитаны нормативы в часах для ремонтов по видам работ:

- слесарные;
- станочные;
- прочие (окрасочные, сварочные и др.).

Категория ремонтной сложности для механической и электрической частей оборудования рассчитываются отдельно.

Категория ремонтной сложности универсального оборудования определяется по справочнику ППР.

КРС специального технологического оборудования (□ р.с) определяется трудоемкостью ремонтных работ:

$$K_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^m t_{i,слес}}{t_{р.е.слес}},$$

где  $t_{i,слес}$  — норма времени выполнения каждой слесарной операции, в нормо-часах;

$t_{р.е.слес}$  — норма времени на одну ремонтную единицу капитального ремонта оборудования, в нормо-часах;

$m$  — типовой перечень слесарных работ (с указанием процентов замены изношенных важнейших деталей), выполняемых при проведении капитального ремонта.

Для большинства оборудования в машиностроении и приборостроении норма времени на одну ремонтную единицу равна:

- 23 часа для механической части оборудования;
- 11 часов для электрической части.

Организация энергетического хозяйства предприятия

*Задачи энергетического хозяйства предприятия:*

- обеспечение бесперебойного снабжения производства всеми видами энергии;
- наиболее полное использование мощности энергоустройств и их содержание в исправном состоянии;
- снижение издержек на потребляемые виды энергий.

В зависимости от особенностей технологических процессов на предприятиях потребляются различные виды энергий и энергоносителей, для обеспечения которыми и создается энергетическая служба:

- это электроэнергия, тепловая энергия (перегретый пар, горячая вода), сжатый воздух, природный газ, газы (углекислота, аргон, азот, хлор, кислород, водород), вода разной степени очистки, а также централизованные системы отопления, канализации (ливневой, сточной, фекальной, химически загрязненной), вентиляции и кондиционирования воздуха.

Структура энергетической службы (примерная) приведена на рис. 4.



Рис. 4. Структура энергетической службы предприятия

*Функции энергетической службы предприятия:*

- разработка нормативов, касающихся энергетической службы;

- планирование потребности всех видов энергии и энергоносителей, составление энергетического баланса предприятия;
- планирование ППР оборудования;
- планирование потребности в запчастях;
- организация выработки (обеспечения) предприятия всеми видами энергии;
- оперативное планирование и диспетчирование обеспечения предприятия всеми видами энергии;
- организация ремонтных работ оборудования;
- разработка технической документации для проведения монтажных, ремонтных работ оборудования и энергетических коммуникаций (сетей);
- организация обслуживания энергетического оборудования, сетей, линий связи;
- контроль за качеством ремонтных работ;
- организация монтажных, пусконаладочных работ нового оборудования, демонтаж и утилизация списанного оборудования по энергетической части;
- надзор за правилами эксплуатации оборудования;
- контроль за расходами всех видов энергии.

*Расчет потребности в энергии и энергетический баланс предприятия*

Организация и эксплуатация энергохозяйства основаны на планировании производства в энергии и определении источников ее покрытия. Потребность в энергоресурсах устанавливается на основе норм их расхода и годовой программы выпуска продукции.

Кроме энергии на производственные цели, учитывается ее расход на освещение, вентиляцию, отопление, а также потери в заводских сетях.

Потребность в технологической энергии рассчитывается из норм расхода по операциям или видам оборудования.

Расход энергоносителей — сжатого воздуха, инертных газов, пара и т.д. (м<sup>3</sup>)

$$V_{\text{зм}} = n_{\text{рэм}} \cdot F_{\text{д}} \cdot K_{\text{з}} / K_{\text{пс}},$$

где  $n_{\text{рэм}}$  — норма расхода энергоносителей на один час работы оборудования (метр кубический);

$F_{\text{д}}$  — действительный фонд времени работы оборудования за этот период времени;

$K_{\text{з}}$  — коэффициент загрузки оборудования по времени;

$K_{\text{пс}}$  — коэффициент потерь в сетях.

Потребность в электрической энергии (квт. ч.)

$$V_{\text{эл}} = \frac{\sum M \cdot F_{\text{д}} \cdot K_{\text{з}} \cdot K_{\text{с}}}{K_{\text{пс}}},$$

где  $M$  — суммарная мощность действующих электроустановок (в квт.);

$K_{\text{с}}$  — коэффициент спроса, учитывающий недогрузку по мощности;

Годовая потребность в топливе на производственно-технологические нужды (кг, м<sup>3</sup>)

$$V_z = \frac{V_{\text{тепл}}}{g \cdot K_{\text{кплд}} \cdot K_{\text{кпс}}},$$

где  $V_{\text{тепл}}$  — расход тепла в год (кал);

$g$  — калорийность топлива (кал/кг, кал/метр кубический);

$K_{\text{кплд}}$  — коэффициент полезного действия котельной установки.

Энергетический баланс предприятия составляется в виде таблицы (табл. 1).

**Таблица 1** Энергетический баланс предприятия

Вид энергии	Потребность в год	Источники получения	
		Собственное производство	Сторонние источники
Электроэнергия	100 млн. квт. ч.	-	100 млн. квт. ч
Тепловая энергия	32 Г кал	12 Г кал	20 Г кал
Вода питьевая	100 000 м <sup>3</sup>	80 000 м <sup>3</sup>	20 000 м <sup>3</sup>
и т.д.			

Организация транспортного хозяйства предприятия

*Задачи транспортного хозяйства* — осуществление бесперебойной транспортировки всех грузов в соответствии с производственным процессом, содержание транспортных средств в исправном и работоспособном состоянии, снижение издержек на транспортные и погрузо-разгрузочные работы.

Рациональная организация транспортного хозяйства служит предпосылкой снижения себестоимости продукции. В зависимости от особенностей технологических процессов и типов производств на предприятии применяются различные транспортные средства.

Классификация транспортных средств предприятия приведена в табл. 2.

**Таблица 2** Классификация транспортных средств предприятий

Признак	Характеристика
1. Зона применения	<p>1.1. <i>Внешний</i> транспорт (для связи предприятия с внешними транспортными системами):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- железными дорогами;</li> <li>- аэропортами;</li> <li>- речными и морскими портами и др. предприятиями.</li> </ul> <p>1.2. <i>Внутризаводской</i> — для перемещения грузов между цехами, участками, рабочими местами. Он состоит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- из <i>межцехового</i> транспорта;</li> <li>- <i>внутрицехового</i> транспорта (для перемещения грузов между</li> </ul>

	участками и рабочими местами); - <i>межоперационного</i> транспорта (для перемещения грузов между рабочими местами).
2. Вид транспортного средства	2.1. <i>Колесный транспорт</i> Железнодорожный Автомобильный Автопогрузчики Электротранспорт (электрокары, вилочатые погрузчики, электротягачи) 2.2. Транспортные конвейеры 2.3. Монорельсовые дороги (в т. ч. с автоматическим адресованием грузов) 2.4. Трубопроводный транспорт 2.5. Пневмотранспорт 2.6. Роботы и роботрейлеры

Структура транспортной службы предприятия зависит от особенностей производственного процесса, типа производства и объемов выпуска продукции.

Примерная структура транспортной службы машиностроительного (приборостроительного) предприятия приведена на рис. 5.

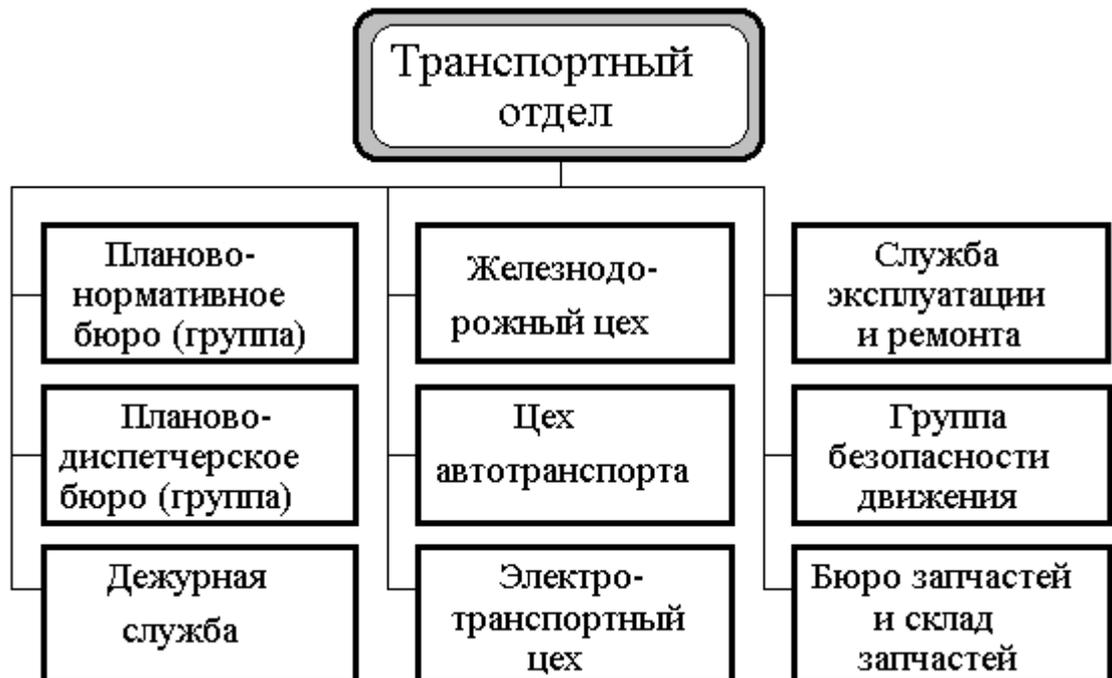


Рис. 5. Структура транспортной службы предприятия

Функции транспортной службы предприятия:

- разработка нормативов, касающихся транспортной службы;
- планирование потребностей всех видов транспорта на основе расчетов грузопотоков и грузооборота;
- планирование ППР транспортных средств;

- планирование потребности приобретения запчастей;
- оперативное планирование и диспетчирование обеспечения предприятия всеми видами транспорта;
- обеспечение производственных процессов транспортными средствами;
- организация осмотров и ремонта транспортных средств;
- организация безопасности движения;
- организация обслуживания транспортных средств (заправка ГСМ, мойка и т.д.);
- организация приобретения новых транспортных средств, их регистрации в государственных органах, получения лицензий на перевозку грузов и людей, списания и утилизации транспортных средств.

#### *Планирование потребности в транспортных средствах (ТС)*

Для эффективного планирования потребности ТС определяются грузооборот предприятия и грузопотоки.

*Грузооборот* — это сумма всех грузов, перемещаемых на предприятии за определенный промежуток времени (или сумма всех грузопотоков предприятия).

*Грузопоток* — количество грузов (т, шт., кг), перемещаемых в определенном направлении между цехами и складами за определенный промежуток времени.

Грузопотоки рассчитываются на основании:

- видов перемещаемых грузов;
- пунктов отправления и доставки;
- расстояний между пунктами;
- объемов перемещаемых грузов;
- частоты и регулярности перевозок.

Перевозки подразделяются на разовые и маршрутные.

*Разовые перевозки* — перевозки по отдельным неповторяющимся заказам (заявкам).

*Маршрутные перевозки* — постоянные или периодические перевозки по определенным маршрутам, которые бывают следующих типов (рис. 6):

- маятниковая система;
- кольцевая система.

*Маятниковая система маршрутов* — это связь между двумя пунктами, которая может иметь два варианта:

- *вариант двустороннего маятника*, то есть возвращение транспортного средства с грузом;
- *вариант одностороннего маятника* — возвращение транспортного средства без груза.

Применяется также система *лучевых маятниковых маршрутов*, когда пункт (склад, цех) связан двусторонними перевозками с несколькими пунктами.

*Кольцевая система* — система обслуживания нескольких постоянных пунктов, связанных последовательной передачей грузов от одного к другому.

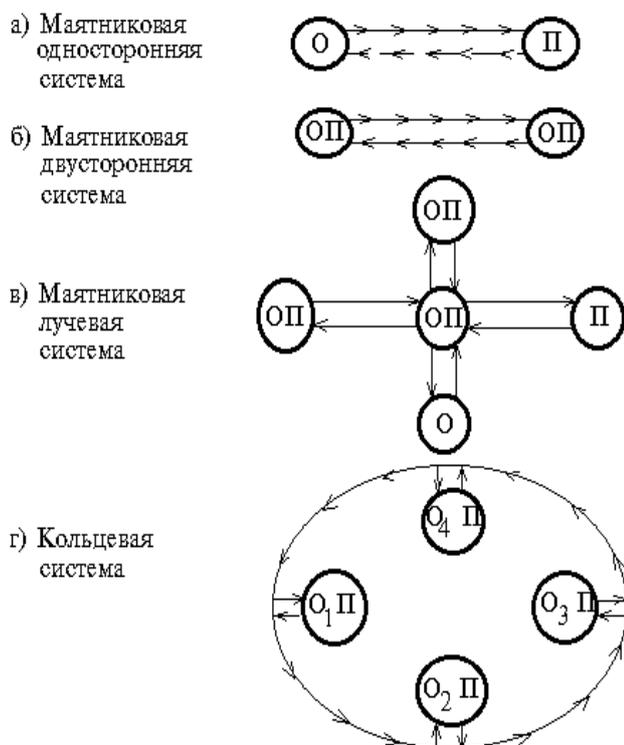


Рис. 6. Системы маршрутов транспортных перевозок: О — пункт отправления груза; П — пункт приемки груза; --> — холостой пробег

Одним из методов определения объемов грузопотоков и грузооборота предприятия является составление шахматной ведомости (рис. 7).

Цехи отправители	1.	2.	3.	4.	5.	Сумма поступлений грузов в цех ΣП (итог граф) ΣПц <sub>1</sub>
Цехи получатели						
1.	//////	-	-	-	-	ΣПц <sub>2</sub>
2.	-	//////	-	-	-	ΣПц <sub>3</sub>
3.	-	-	//////	-	-	ΣПц <sub>4</sub>
4.	-	-	-	//////	-	ΣПц <sub>5</sub>
5.	-	-	-	-	//////	ΣПц <sub>5</sub>
Сумма отправленных грузов из цеха ΣO <sub>цi</sub> (итог строк)	ΣO <sub>ц1</sub>	ΣO <sub>ц2</sub>	ΣO <sub>ц3</sub>	ΣO <sub>ц4</sub>	ΣO <sub>ц5</sub>	Грузооборот предприятия Σ <sub>i=1</sub> <sup>м</sup> O <sub>цi</sub> = Σ <sub>i=1</sub> <sup>м</sup> П <sub>цi</sub>

Рис. 7. Шахматная ведомость грузопотоков предприятия

В этой ведомости отражаются все перемещения грузов. По вертикали перечислены цехи-отправители и склады, а по горизонтали в том же порядке указаны цехи-получатели и склады.

Каждый цех и склад представлен графой и строкой. Итоги граф показывают общее поступление грузов в данный цех, итоги строк — величину отправления грузов. Сумма итогов граф или строк по всем цехам и складам отражает величину внутренних грузопотоков.

Количество транспортных средств рассчитывается как по межцеховым перевозкам, так и по внутрицеховым и межоперационным транспортным системам.

Основными направлениями совершенствования транспортного хозяйства на предприятиях являются:

- механизация и автоматизация транспортных операций в сочетании с высокой их организацией;
- применение унифицированной тары (в том числе и оборотной);
- внедрение единой производственно-транспортной (комплексной) технологии;
- специализация средств межцехового транспорта по роду перевозимых грузов;
- организация контейнерных перевозок;
- внедрение автоматизированных систем управления транспортом.

Организация складского хозяйства предприятия

*Задачи складского хозяйства*

Основными задачами складского хозяйства являются:

- организация надлежащего хранения материальных ценностей;
- бесперебойное обслуживание производственного процесса;
- отгрузка готовой продукции.

*Структура складского хозяйства* (рис. 8) зависит от специфики производственного процесса, типа производства и объема выпуска продукции.

*Функции подразделений складского хозяйства:*

- планирование работ;
- приемка, обработка (в том числе сортировка) грузов;
- организация надлежащего хранения (создание условий для исключения повреждений порчи; поддержание необходимой температуры, влажности);
- постоянный контроль и учет движения материальных ценностей;
- своевременное обеспечение производственного процесса материалами, комплектующими изделиями и т.д.;
- создание условий, предотвращающих хищение материальных ценностей;
- строгое соблюдение противопожарных мер безопасности (особенно на складах ГСМ, ЛВЖ, красок и лаков, резино-технических изделий, химикатов и т.п.);
- комплектование готовой продукции, консервация, упаковка ее, подготовка отгрузочной документации и отгрузка.

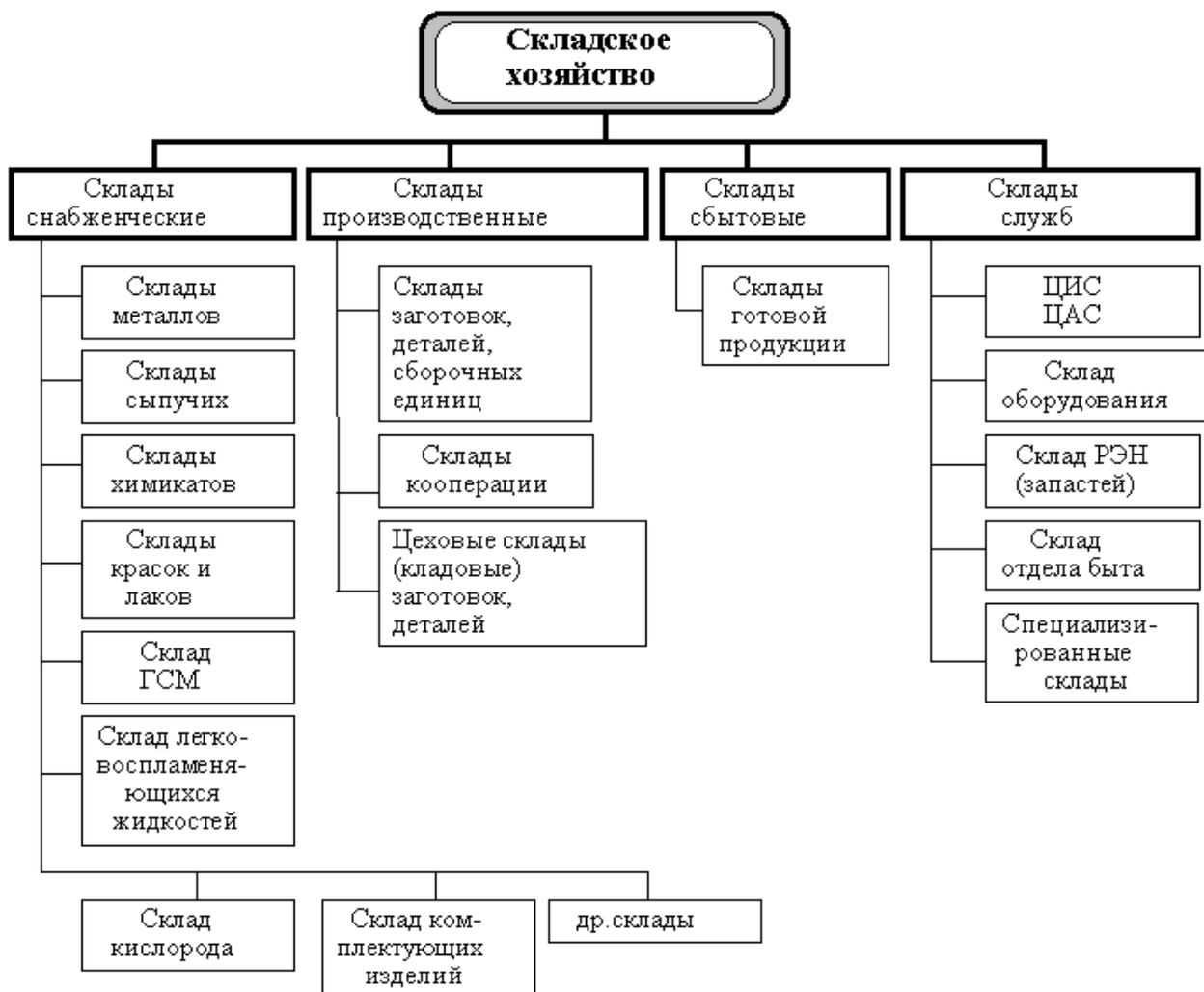


Рис. 8. Структура складского хозяйства

*Механизация и автоматизация складских работ* — основное направление совершенствования организации работ, связанных с хранением материальных ценностей и передачей их в производство. Современный склад — это сложное хозяйство, состоящее из вертикальных стеллажных конструкций (нормальная высота до 10 и более метров); автоматические штабелирующие машины с программным управлением, специальная тара, перегрузочные устройства, технические средства систем автоматического управления складом.

Большое распространение получили вертикально-замкнутые (люлочные) склады с программным управлением, которые занимают малые производственные площади, но имеют достаточно большую емкость за счет вертикального расположения.

В современном промышленном производстве процессы транспортировки и складирования все более интегрируются в единый автоматизированный комплекс, управляемый ЭВМ.

## Организация материально-технического снабжения предприятия (МТС)

Службу материально-технического снабжения возглавляет отдел МТС (ОМТС). *Задачи ОМТС* — бесперебойное материальное обеспечение производства в соответствии с планом выпуска продукции.

Структура ОМТС показана на рис. 9.

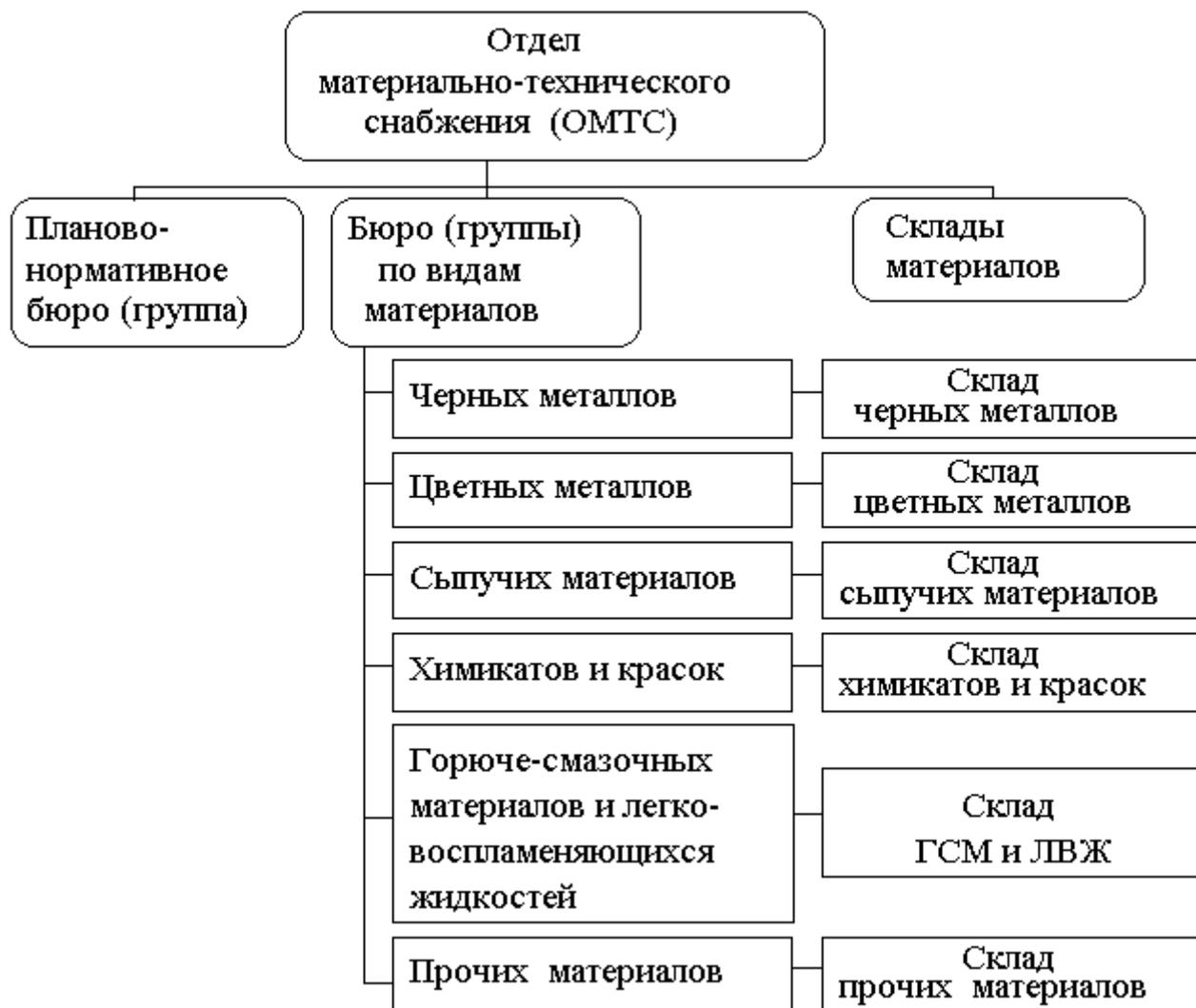


Рис. 9. Структура службы МТС предприятия

### *Основные функции ОМТС:*

- разработка нормативов запасов материальных ресурсов;
- планирование потребности в материальных ресурсах в увязке с планом производства и нормативами запасов;
- поиск поставщиков, оценка вариантов поставок и выбор поставщиков по критериям качества поставляемых материалов, надежности поставщиков, цен на материалы, условий платежей и поставок, транспортно-заготовительных расходов и т.д.;
- заключение договоров (контрактов) на поставки;
- организация работ по доставке материальных ресурсов, контроль и оперативное регулирование выполнения договоров поставок;

- организация приемки, обработки и хранения материальных ресурсов;
- оперативное планирование и регулирование обеспечения производства материальными ресурсами;
- учет, контроль и анализ расходования материальных ресурсов;
- надзор за рациональным использованием материалов в производстве.

### Планирование МТС

План материально-технического снабжения — это совокупность расчетных документов, в которых обоснована потребность предприятия в материальных ресурсах и определены источники их покрытия. Он сопоставляется в форме баланса МТС.

План МТС разрабатывается на основе:

- производственной программы;
- нормативов запасов материальных ресурсов;
- норм расходов сырья, материалов, полуфабрикатов, топлива, комплектующих изделий;
- планов: капитального строительства, реконструкции, подготовки производства новых изделий, работ по ремонту и эксплуатации оборудования, зданий, сооружений, бытовых объектов и т.д.;
- остатков материальных ресурсов на начало и конец планируемого периода;
- установленных и вновь налаживаемых связей с поставщиками;
- цен на все виды материально-технических ресурсов.

Потребность в материалах ( $G_{м.осн}$ ) на основное производство определяется по формуле

$$G_{м.осн} = \sum_{i=1}^m Q_i n_i,$$

где  $Q_i$  — объем выпуска продукции по каждому наименованию (шт.);  
 $n_i$  — норма расхода материала на одно изделие с учетом технологических потерь (натур. ед.);

$m$  — количество наименований изделий.

Общая потребность в конкретных материалах ( $G_m$ ) определяется по формуле

$$G_m = G_{м.осн} + Z_{н.з} - Z_{м.ф} \pm G_{м.л.л} + G_{м.з.к},$$

где  $Z_{н.з}$  — норма запаса материала;

$Z_{м.ф}$  — фактическое наличие материала на предприятии;

$G_{м.н.п}$  — необходимое количество материала на изменение незавершенного производства;

$G_{м.экс}$  — потребность в материалах для ремонтно-эксплуатационных и других нужд.

Потребность в материальных ресурсах определяется следующими расходами:

- основное производство, включая производство комплектующих изделий и запасных частей;
- изготовление технологической оснастки и инструмента;
- изготовление нестандартизированного оборудования и модернизация оборудования;
- проведение НИР и ОКР (с учетом изготовления опытных образцов и экспериментальных работ);
- реконструкция цехов, участков;
- ремонтно-эксплуатационные нужды;
- капитальное строительство;
- работы социально-культурной и бытовой сфер;
- создание запасов.

### Нормирование труда и определение потребностей в рабочих и специалистах на предприятии

*Задачи нормирования труда.* Основными задачами нормирования труда является установление меры затрат труда, конкретным выражением которых являются:

- а) нормы времени;
- б) нормы выработки;
- в) нормы обслуживания;
- г) нормы численности.

*Техническое нормирование труда* — это процесс установления норм затрат рабочего времени в конкретных организационно-технических условиях.

*Норма времени* — время, отведенное на производство единицы продукции или выполнение определенной работы (в часах, минутах, секундах).

*Норма выработки* — количество продукции, которое должно быть произведено рабочим в единицу времени.

*Норма обслуживания* — это количество единиц оборудования, производственных площадей и т.п., установленное для обслуживания одним или группой рабочих.

*Норма времени обслуживания* — это необходимое и достаточное время на обслуживание единицы оборудования в течение определенного календарного периода (одной смены, месяца).

*Норма численности* — это количество рабочих или инженерно-технических работников (ИТР), установленное для обслуживания объекта или выполнения определенного объема работ.

Нормы затрат труда могут устанавливаться на операцию, изделие, работу, комплекс работ. Они различаются по периоду и сфере действия, по методу установления, степени укрупнения, по способу построения и т.д.

Классификация норм затрат труда приведена на рис. 10.

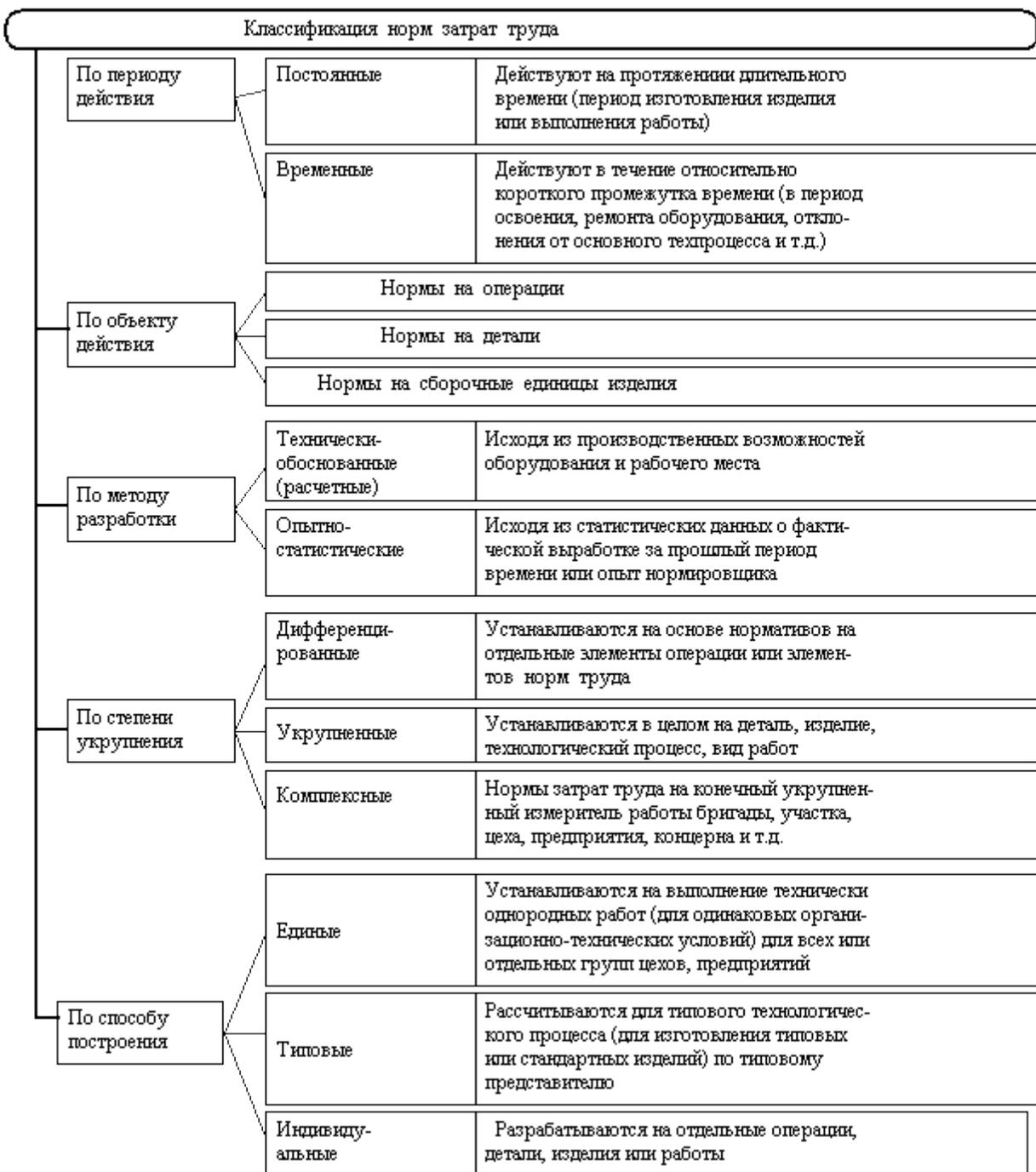


Рис. 10. Классификация норм труда

*Классификация затрат рабочего времени и структура технических норм времени*

*Рабочее время*, затрачиваемое на рабочем месте, делится:

- на нормируемое время;
- ненормируемое время.

*Нормируемое время* — это время, необходимое для выполнения операции, работы.

*Ненормируемое время* возникает при различных технических и организационных неполадках (в норму времени не входит).

Нормируемое время подразделяется:

- на подготовительно-заключительное ( $t_{п.з}$ );
- основное ( $t_{о.с}$ );
- вспомогательное ( $t_{в.с}$ );
- организационного обслуживания рабочего места ( $t_{о.о}$ );
- технического обслуживания рабочего места ( $t_{т.о}$ );
- отдых и естественные надобности ( $t_{е.н}$ ).

Структура нормируемого времени (выполнения операции, работы) ( $t_{шт}$ ,  $t_{шк}$ ) показана на рис. 11.

Штучно-калькуляционное время $t_{шк} = t_{шт} + t_{п.з}/n$					
Подготовительно-заключительное время на деталь (операцию) $t_{п.з.д}$ $t_{п.з.д} = \frac{t_{п.з.}}{n}$ где $t_{п.з.}$ - подготовительно-заключительное время на партию, $n$ - число деталей в партии	Штучное время $t_{шт} = t_{оп} + t_{ото} + t_{ен}$				
	Оперативное время $t_{оп} = t_{ос} + t_{в}$		Время оргтехобслуживания $t_{ото} = t_{оо} + t_{то}$		Время на отдых и естественные (личные) надобности $t_{ен}$
	Основное время $t_{ос}$	Вспомогательное время $t_{в}$	Время организационного обслуживания рабочего места $t_{оо}$	Время технического обслуживания рабочего места $t_{то}$	

Рис. 11. Структура штучно-калькуляционного времени

Подготовительно-заключительное время  $t_{п.з}$  — время, затрачиваемое рабочим на выполнение следующих работ:

- получение и ознакомление с технической документацией (чертежи, ТУ, технологический процесс);
- подготовка оборудования (наладка, переналадка), инструмента, приспособлений, мерителей (подбор и получение);
- действия, связанные с окончанием обработки.

Подготовительно-заключительное время затрачивается на всю партию деталей (изделий) и не зависит от ее величины.

В массовом производстве  $t_{п.з}$  нет, так как детали (изделия) обрабатываются постоянно в течение всего срока изготовления.

Основное время  $t_{ос}$  — время, в течение которого непосредственно производится технологический процесс (изменяется форма, размеры, физико-химические свойства детали или изделия).

$t_{o.c}$  может быть:

- ручным;
- машинно-ручным;
- машинно-автоматическим;
- аппаратным.

*Вспомогательное время* тв. затрачивается на действия, непосредственно создающие возможность выполнения элементов работы, относящихся к основному времени:

- установка и съем детали (изделия);
- закрепления и открепление детали (изделия);
- измерения;
- подвод и отвод инструментов;
- включение и выключение оборудования.

В условиях массового и серийного производства, когда применяются групповые методы обработки или аппаратные технологические процессы (термические, гальванические и т.п.), основное и вспомогательное время устанавливается на партию, зависящую от пропускной способности оборудования. Время на одну деталь при этом можно определить по формулам

$$t_{oc} = \frac{t_{oc.жзр}}{n}; \quad t_e = \frac{t_{e.жзр}}{n},$$

где  $t_{oc.пар}$ ,  $t_{в.пар}$  — соответственно основное и вспомогательное время на партию деталей (изделий);

$n$  — число деталей (изделий) в партии (в кассете, поддоне и т.п.).

*Время организационного обслуживания рабочего места*  $t_{o.o}$  — время на уборку отходов и рабочего места, получение и сдачу инструментов, мерителей, приборов, приемку рабочего места от сменщика и т.п., затрачиваемое на протяжении смены.

*Время технического обслуживания рабочего места*  $t_{т.о}$

- время смазки, подналадки, смены затупившегося инструмента и т.п. в течение смены.

*Время на отдых и естественные (личные) надобности*  $t_{en}$  устанавливается для поддержания работоспособности рабочего в течение смены.

В соответствии с приведенной классификацией затрат рабочего времени устанавливается его структура (рис. 8.11) и производится расчет технически обоснованной нормы времени.

*Норма штучного времени*  $t_{шт}$  — применяется в условиях массового производства:

$$t_{шт} = t_{оп} + t_{ото} + t_{ен}$$
$$t_{ос} + t_{в} \quad t_{оо} + t_{то}$$

Время  $t_{ото}$  и  $t_{ен}$  обычно выражается в процентах к оперативному времени  $t_{оп}$ . Тогда

$$t_{шт} = t_{оп} (1 + K_{ото} + K_{ен}),$$

где  $K_{ото}$  и  $K_{ен}$  — доли времени (от  $t_{оп}$ ) соответственно на организационно-техническое обслуживание и отдых и естественные потребности.

Норма штучно-калькуляционного времени  $t_{шк}$  — применяется в серийном производстве, где велик удельный вес подготовительно-заключительного времени:

$$t_{шк} = t_{шп} + \frac{t_{н.з}}{n};$$

или для партии деталей (изделий)

$$t_{парм} = t_{н.з} + t_{шп} \cdot n,$$

где  $n$  — количество деталей (изделий) в партии.

В производстве с неизбежными технологическими потерями норма штучного времени устанавливается с учетом выхода годных ( $t_{шт.годн}$ ):

$$t_{шт.годн} = t_{шт} K_{в.г},$$

где  $K_{в.г}$  — коэффициент выхода годных деталей (изделий),

$$K_{в.г} = \frac{100\%}{\% \text{ выхода годных}}.$$

При обработке деталей (изделий) на автоматическом оборудовании (установках, термических агрегатах, стандах и т.п.) оперативное или основное время определяется на основании паспортных данных оборудования или расчетов производительности этого оборудования.

Так, например, при обработке деталей на термоагрегате проходного типа, норма основного времени определяется в следующем порядке.

1. Производится расчет пропускной способности агрегата:

$$N_{см} = \frac{F_{см} \cdot n}{r};$$

$$r = \frac{l_n}{v};$$

$$F_{см} = T_{см} - (t_x - t_3),$$

где  $N_{см}$  — пропускная способность термоагрегата (шт. в смену);

$F_{см}$  — сменный фонд рабочего времени термоагрегата (мин.);

$n$  — количество деталей на поддоне (в кассете) шт;

$r$  — такт выхода одного поддона из печи (мин.);

$l_n$  — длина поддона (см.);

$v$  — скорость движения ленты конвейера термоагрегата (см/мин);

$T_{см}$  — продолжительность смены (мин.);

$t_x$  — время холостого хода термоагрегата (мин.);

$t_3$  — время загрузки печи поддонами (полное заполнение конвейера)

(мин).

2. Рассчитывается основное время:

$$t_{ос} = \frac{T_{см}}{N_{см}}.$$

Формулы для расчета пропускной способности различного вида оборудования зависят от особенностей выполнения работ на нем.

Вспомогательное время, время на организационно-техническое обслуживание рабочего места и время на естественные надобности и отдых рассчитываются по разработанным ранее нормативам, а затем уточняются по фактическим затратам при внедрении техпроцесса.

При многостаночном обслуживании оборудования, которое не связано общим ритмом работы, технически обоснованная норма времени  $t_{шт.}$  может быть рассчитана по формуле

$$t_{шт.} = \frac{T_{оп}}{m} K_c \left( 1 + \frac{t_{ом.о} + t_{ен}}{100} \right),$$

где  $t_{оп}$  — оперативное время на одном станке (мин.);

$m$  — количество станков, обслуживаемых одним рабочим;

$K_c$  — коэффициент совпадений времени обслуживания одновременно нескольких станков (обычно  $K_c=1,1—1,2$ );

$t_{ото}$ ,  $t_{ен}$  — соответственно время на оргтехобслуживание рабочего места и естественные надобности в процентах от оперативного времени.

Норма штучного времени при циклической работе оборудования при многостаночном обслуживании (т.е. связанных общим ритмом работы) можно рассчитать по формуле

$$t_{шт.} = \frac{t_{оп}}{m} \left( 1 + \frac{t_{ом.о} + t_{ен}}{100} \right).$$

При поточном производстве расчеты  $t_{шт.}$  производят в следующей последовательности:

- производят нормирование каждой операции;
- осуществляют технологическую и организационную синхронизацию работ отдельных видов оборудования, производят расстановку (перестановку) рабочих;
- окончательно рассчитываются нормы времени и выработки.

Норма обслуживания оборудования (наладка, осмотр, смазка, заправка смазочно-охлаждающими жидкостями и т.д.) закрепленных за одним или группой рабочих рассчитывается по формуле

$$N_{об} = F_{р.в} / t_{н.о},$$

где  $N_{об}$  — норма обслуживания, ед;

$F_{р.в}$  — фонд рабочего времени определенного периода времени (смену, месяц, год), мин, ч;

$t_{н.о}$  — норма времени обслуживания для соответствующего календарного периода, мин, ч.

#### **Норма времени обслуживания**

$$t_{н.о} = t_n Q k_d,$$

где  $t_n$  — норма времени на единицу объема работы, мин.;  
 $Q$  — количество единиц объема работы, выполняемых в течение заданного календарного периода (условные единицы оборудования);

$k_d$  — коэффициент дополнительных функций данной категории рабочих, неучтенных нормой (например, функции учета, инструктажа и т.д.).

#### Аналитически-исследовательский метод установления норм труда

Этот метод основан на изучении затрат рабочего времени путем наблюдений и включает в себя:

- непосредственное измерение величин времени (хронометраж и фотография рабочего дня);
- фотографирование методом моментных наблюдений.

*Хронометраж* — метод изучения затрат рабочего времени многократно повторяющихся ручных и машинно-ручных элементов операций путем их измерения.

Используется (в основном) в крупносерийном и массовом производствах для установления действующих норм, и проверки норм установленных расчетным путем. Объектом исследования является операция, а его целью — установление основного и вспомогательного времени или затрат времени на отдельные трудовые приемы.

*Хронометраж* бывает сплошным и выборочным. При сплошном хронометраже его объектом являются все элементы оперативного времени, а при выборочном — измеряются отдельные элементы оперативного времени или технологической операции.

Процесс хронометража включает в себя три этапа:

- подготовку к наблюдению;
- хронометрирование;
- анализ полученных данных.

*Подготовка к наблюдению* состоит:

- из выбора рабочего места для хронометрирования;
- расчленения операции на составляющие элементы (переходы, приемы);
- определение фиксажных точек элементов операции, т.е. моментов времени, указывающих на начало элемента операции (начальная фиксажная точка) и конец его (конечная фиксажная точка);
- установление важнейших факторов, влияющих на продолжительность каждого элемента;
- установление необходимого количества замеров;
- подготовка документации.

*Хронометрирование* — измерение элементов изучаемой операции с записью в хронометражную карту.

*Анализ полученных данных*

Полученный ряд замеров называется хронометражным рядом, который характеризуется коэффициентом устойчивости ( $\beta_{уст}$ ):

$$\beta_{уст} = \frac{t_{max}}{t_{min}}$$

где  $t_{\max}$  и  $t_{\min}$  — соответственно максимальная и минимальная продолжительность замера.

Время  $t$  продолжительности операции или ее отдельных частей определяется как среднеарифметическая хроноряда:

$$t = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n},$$

где  $t_i$  — время  $i$ -го замера;

$n$  — число замеров.

*Фотография рабочего дня* — это наблюдение, проводимое для изучения всех затрат рабочего времени в течение смены или ее части. Они могут быть индивидуальными, групповыми, бригадными и т.п.

*Цель фотографии:*

- выявление потерь рабочего времени;
- установление причин потерь;
- разработка мероприятий устранения потерь;
- получение данных для создания нормативов времени и численности рабочих.

Этапы фотографии рабочего дня аналогичны этапам хронометража.

*Метод моментных наблюдений* позволяет определить величину затрат рабочего времени не прибегая к их непосредственному измерению. Он применяется при наблюдении за большим количеством объектов. Метод основан на использовании положений теории вероятностей, а его сущность состоит в замене непрерывной фиксации времени при непосредственных замерах (обычные фотографии) учетом количества наблюдаемых моментов.

Полученные данные позволяют определить удельный вес и абсолютные значения затрат времени по элементам.

*Этапы техники моментных наблюдений:*

- подготовка к наблюдениям;
- проведение моментных наблюдений;
- анализ полученных результатов.

*Подготовка к наблюдениям включает:*

- подготовка документации;
- классификацию элементов затрат рабочего времени и их индексацию (цифра, буква, условный знак);
- определения фиксажных пунктов, т.е. постоянные места фиксирования состояния объекта изучения (рабочего, оборудования);
- определение количества наблюдений ( $n$  набл.) в зависимости от типа производства;
- составление схемы маршрута обхода рабочих мест (кольцевой, маятниковый, комбинированный);
- определение продолжительности одного обхода;
- установление количества обходов в смену и число дней наблюдений;
- составление графика обходов и таблицы измерений.

Количество наблюдений можно определить по формуле

$$n_{\text{набл}} = \frac{(1 - K_0) \cdot K_{\text{доп}}^2}{K_0 \cdot K_{\text{гар}}^2},$$

где  $K_0$  — наименьший удельный вес элемента в балансе рабочего дня, необходимый для анализа результатов;

$K_{\text{доп}} = D p / K_0$  — допустимая ошибка окончательных результатов;

$\lambda p$  — интервал рассеяния величины;

$K_{\text{гар}} = D p / \sigma$  — гарантийный коэффициент, показывающий, сколько раз среднеквадратическая ошибка укладывается в половине интервала рассеяния  $D p$ .

Если при проведении наблюдений исследуются несколько или все элементы затрат времени, то величину  $n$  набл. определяют по тем затратам, удельный вес которых меньше или требуемая точность которых выше.

Моментные наблюдения проводятся путем обхода участка, где расположены рабочие места исполнителей, по определенному маршруту. Поравнявшись с рабочим местом, наблюдатель определяет, чем занят рабочий, и фиксирует результат в бланке с помощью условных обозначений.

Полученные данные наблюдений обрабатываются и вносятся в сводную таблицу и анализируются.

#### ***Расчетно-аналитический метод установления норм труда***

Этот метод предусматривает установление норм труда на основе применения нормативов по труду и расчетных формул. Он позволяет не прибегать каждый раз к трудоемким процессам хронометража и фотографии. Нормы труда устанавливаются до внедрения операции в производство и значительно сокращают издержки на их установление.

Нормативы по труду состоят:

- из нормативов режимов обработки и производительности оборудования;
- нормативов затрат времени на выполнение элементов работ;
- нормативов затрат труда на обслуживание единицы оборудования одного рабочего или бригады.

*Нормативы режимов обработки и производительности оборудования* предназначены для нормирования основного времени и содержат данные, необходимые для расчетов пропускной способности оборудования, выбора оптимальных режимов его работы.

*Нормативы времени* содержат исходные данные для расчета составных частей нормы времени:

- подготовительно-заключительного;
- вспомогательного;
- времени на организационное и техническое обслуживание рабочего места;
- времени на естественные потребности и отдых.

*Нормативы обслуживания* — это регламентированные величины затрат труда на обслуживание единицы оборудования, рабочего места.

*Нормативы численности* устанавливают количество работников, необходимых для обслуживания определенного объекта.

Для определения большинства нормативов используются хронометраж и фотография работ. Таким образом, исследовательский метод является базой для нормирования.

Нормативы по труду подразделяются:

- на дифференцированные (элементные);
- укрупненные.

*Дифференцированные* (элементные) нормативы устанавливаются на отдельные приемы и трудовые действия.

*Укрупненные нормативы* — это регламентированные затраты времени на выполнение комплекса трудовых приемов, объединенных в одну группу.

Разработка технически обоснованных норм времени расчетно-аналитическим методом состоит из следующих этапов:

- изучение технологического процесса, норм организации труда и обслуживания рабочего места;
- проектирование рациональной структуры операции;
- разработка необходимых организационно-технических мероприятий для обеспечения рациональной структуры операции;
- сокращение затрат времени на выполнение отдельных частей операции, улучшения условий труда;
- расчет длительности отдельных моментов операций и операции в целом.

### **Определение потребности предприятия в рабочих и специалистах**

Состав работающих на предприятии делится:

- на промышленно-производственный персонал (ППП);
- непромышленный персонал.

Структура персонала предприятия показана на рис. 12.

Списочный состав персонала предприятия					
Непромышленный персонал (МОП, охрана, персонал пунктов питания, мед. персонал и т.п.)	Промышленно-производственный персонал (ППП)				
	Административно-управленческий персонал	Рабочие		Инженерно-технические работники (ИТР)	Служащие
		Основные производственные	Вспомогательные		

Рис. 12. Структура персонала предприятия

Деление персонала на категории может быть иной, чем на рис. 8.12, и определяется предприятием самостоятельно. С повышением автоматизации производственных процессов уменьшается доля затрат труда основных

производственных рабочих и увеличивается — вспомогательных и ИТР, не говоря уже о гибком интегрированном производстве, где основные, вспомогательные и обслуживающие процессы интегрируются в единый производственный процесс.

Во многих западных фирмах персонал подразделяют на следующие категории:

- управленческий персонал;
- служащие;
- квалифицированные рабочие и технический персонал ;
- полуквалифицированные рабочие;
- неквалифицированные рабочие.

Численность основных производственных рабочих определяется на основании расчета трудоемкости производственной программы и баланса времени одного рабочего.

Численность производственных рабочих-сдельщиков ( $P_{сд}$ ):

$$P_{сд} = \frac{t_{пр}}{F_{пр} \cdot K_{в.н}},$$

где  $t_{пр}$  — трудоемкость производственной программы (нормо-часы);

$K_{в.н}$  — коэффициент выполнения норм;

$F_{пр}$  — полезный фонд времени одного рабочего за год (ч).

$$F_{пр} = D_r \cdot T_{см} (1 - \kappa_{цм} - \kappa_{нс}),$$

где  $D_r$  — число рабочих дней в году;

$T_{см}$  — число рабочих часов в смену;

$K_{цн}$  — коэффициент потерь рабочего времени на целодневные невыходы (отпуска, болезни, роды и т.д.);

$K_{пв}$  — коэффициент потерь на внутрисменные простои.

Численность производственных рабочих-повременщиков и вспомогательных рабочих устанавливается по штатным расписаниям, где показывается явочная численность, которая определяется по числу рабочих мест в соответствии с технологией производства, нормами обслуживания и сменностью работ.

Расчет потребности в ИТР, служащих, МОП и охране осуществляется в соответствии со структурой управления предприятием и штатным расписанием.

Численность охраны и пожарной охраны определяется по числу постов охраны, нормами обслуживания и режиму работы, а численность учеников — в соответствии с планом дополнительной потребности работающих или возмещения их убыли.

Заработная плата и основные принципы ее организации. Формы и системы заработной платы. Планирование заработной платы на предприятии

## Тарифная система оплаты труда

Правительством РФ утверждена Единая тарифная система (ЕТС) для учреждений и организаций бюджетной сферы. Остальные могут пользоваться ею, если считают это необходимым и полезным в качестве ориентира для дифференциации оплаты труда по профессионально-квалификационным группам.

Эта система базируется на сопоставлении сложности трудовых функций различных групп и категорий персонала и конкретных должностей обязанностей работников, их квалификации.

В совокупности эти факторы обеспечивают достаточно полную характеристику оценки труда работников и обуславливают возможность изменения общих принципов дифференциации оплаты их труда на основе ЕТС.

*Тарифные сетки* могут применяться на предприятиях для определения соотношения в оплате труда рабочих разного уровня квалификации. Они содержат тарифные разряды и тарифные коэффициенты. При этом каждому разряду соответствует определенный тарифный коэффициент. Тарифный разряд отражает степень сложности, точности и ответственности работ и уровень квалификации рабочего, необходимый для ее выполнения. Тарифный коэффициент показывает отношение часовой тарифной ставки (размера оплаты труда рабочего в час) соответствующего разряда к часовой тарифной ставке первого разряда.

*Тарифная ставка* определяет размер оплаты труда за единицу времени (час, рабочий день, месяц, год). Часовая тарифная ставка показывает абсолютный размер оплаты труда рабочего соответствующего разряда в час.

*Тарифно-квалификационный справочник* представляет собой перечень характерных работ, выполняемых на данном предприятии, и тех требований, которым должен отвечать рабочий, занятый на данной работе. По справочнику устанавливается разряд работы и присваивается разряд рабочим.

#### *Системы и формы оплаты труда*

Тарифная система определяет качество труда каждого рабочего, т.е. сложность, ответственность, умение, а также условия труда. Количественный учет затраченного труда работниками производства осуществляется с помощью различных систем оплаты труда.

Классификация систем и форм оплаты труда приведена на рис. 13.

Системы оплаты труда						
Сдельная					Повременная (часовая, месячная)	
Прямая сдельная	Сдельно- прогрес- сивная	Сдельно- премиаль- ная	Косвенно- сдельная	Аккорд- ная	Простая повре- менная	Повре- менно- преми- альная
Формы оплаты труда: - индивидуальные - коллективные						

Рис. 13. Классификация систем и форм оплаты труда

### Сдельная система оплаты труда

При этой системе оплату труда производят в зависимости от количества произведенной продукции или объема выполненных работ. Ее применяют при следующих условиях:

- возможности учета выработки и нормирования работ;
- отражения в выработке рабочих конечных результатов труда.

Основой сдельной системы является сдельная расценка, выражающая размер заработной платы по каждой работе или операции за единицу времени. Сдельные расценки  $P$  обычно рассчитывают, исходя из норм выработки  $n_{\text{выр}}$  или норм времени  $n_{\text{вр}}$ :

$$P = I_T / n_{\text{выр}}$$

где  $I_T$  — часовая тарифная ставка, соответствующая разряду, к которому отнесена данная работа, руб.

*Прямая сдельная оплата труда* — система, при которой расценка за единицу выработанной продукции не изменяется в зависимости от уровня выполнения норм выработки. Заработок  $Z$  прямо пропорционален изготовленной продукции и определяется как произведение количества продукции  $Q$  на расценку за единицу данной продукции  $P$ :

$$Z = Q \cdot P.$$

*Сдельно-прогрессивная оплата труда* — система, при которой, как правило, в пределах выполнения норм выработки оплата производится по нормальным сдельным расценкам, а вся продукция, изготовленная сверх нормы, оплачивается по повышенным расценкам по специальной шкале. Например:

- норма выработки выполнена на 100 % — расценка 100 %;
- при выполнении норм выработки от 100—115 % — расценка 130 %;
- при выполнении норм выработки от 115—125 % — расценка 150 %;
- при выполнении норм выработки от 125—140 % — расценка 175 %;
- при выполнении норм выработки свыше 140 % — расценка 200 %.

*При сдельно-премиальной системе* рабочему сдельщику кроме заработка по прямым сдельным расценкам выплачивается премия за

выполнение и перевыполнение установленных количественных и качественных показателей.

*Косвенно-сдельная оплата* применяется при оплате труда вспомогательных рабочих (наладчиков, ремонтников, электриков и т.д.). Их заработная плата устанавливается в зависимости от результатов труда обслуживаемых ими основных рабочих, бригад или участков и определяется по сдельным расценкам по каждому объему обслуживания на единицу работы, выполняемой основными рабочими:

$$P_{к.с} = l_{ж} \sum_{i=1}^n l_{н.с.р.р.}$$

где  $Z_{к.с}$  — заработок вспомогательных рабочих, оплачиваемых по системе косвенной сдельщины;  
 $P_{к.с}$  — расценка при косвенной сдельной оплате, руб./шт.;  
 $Q$  — объем выпуска продукции основными рабочими, шт.;  
 $l_T$  — часовая тарифная ставка вспомогательного рабочего, руб.;  
 $Ч$  — количество основных рабочих, чел.;  
 $n_{выр.о.р}$  — норма выработки основного рабочего, шт.

*Аккордная система* используется при выполнении аварийных и срочных работ. При этом сдельная расценка устанавливается на весь объем работ без деления по операциям.

*Повременная система оплаты труда*

Она делится на почасовую и помесечную.

При почасовой повременной оплате заработная плата рабочего повременщика  $Z_{п.}$ :

$$Z_{п.} = l_T Ч t_{ч},$$

где  $l_T$  — часовая тарифная ставка рабочего, руб.;

$t_{ч}$  — количество часов, отработанных рабочим, ч.

При помесечной оплате заработок рабочего

$$Z_{п.} = L_{окл} Ч d_{дн.ф} / d_{дн},$$

где  $L_{окл}$  — оклад рабочего в месяц, руб.;

$d_{дн.ф}$  — количество рабочих дней, фактически отработанных рабочим;

$d_{дн}$  — количество рабочих дней в месяц.

*Повременно-премиальная система оплаты труда*

Система предусматривает кроме оплаты по тарифным ставкам (окладам) за отработанное время выплату премий за достижение качественных и количественных показателей. Система применяется при строгом нормировании сменных и месячных заданий, применении технически обоснованных норм обслуживания.

*Планирование заработной платы на предприятии*

При планировании заработной платы учитываются суммы, исчисленные по тарифным ставкам, окладам, основным расценкам, а также все виды доплат. Предприятие само вправе выбирать системы и формы оплаты труда. Здесь мы рассматриваем планирование заработной платы при применении тарифной системы.

Планирование фонда заработной платы производится на весь списочный состав предприятия. Разделяют фонд заработной платы промышленно-производственного и непромышленного персонала. Фонд заработной платы ППП определяется по категориям работающих (рабочие, ИТР, служащие и т.д.).

Заработная плата, выплачиваемая сдельщикам по расценкам и повременщикам по тарифным ставкам, *составляет тарифный фонд*.

*Доплаты к тарифному фонду*, прямо связанные с производственной работой, — премии за выполнение и перевыполнение плана, надбавки за работу в ночное время, за руководство бригадой, обучение учеников, доплаты подросткам — вместе с тарифным фондом составляют *фонд часовой заработной платы*.

*Доплаты за работу в сверхурочное время*, оплата сокращенных часов кормящим матерям, оплата простоев внутри рабочего дня, вместе с часовым фондом образуют *фонд дневной заработной платы*.

Доплаты, установленные законом за не полностью отработанное время — невыходов, вызванных выполнением общественных и государственных обязанностей, отпусков и выходных пособий, целодневных простоев, — составляют в сумме с фондом дневной заработной платы общий фонд годовой заработной платы.

Фонд заработной платы ППП состоит из фонда зарплаты производственных рабочих и прочих категорий работающих.

Расчет фонда заработной платы рабочих-сдельщиков осуществляется в следующем порядке:

- на основании технологических карт устанавливаются нормы времени (трудоемкость) и расценка по каждой операции на единицу обрабатываемой продукции;

- определяется пооперационная трудоемкость на единицу годной продукции  $t_{ji}^{\Gamma}$  путем умножения трудоемкости обрабатываемой продукции на пооперационный коэффициент запуска  $K_{зап,ji}$ :

$$t_{ji}^z = t_{ji} \cdot K_{зап,ji}^z ;$$

- аналогично определяется пооперационная расценка на годное изделие

$$P_{ji}^z = P_{ji} \cdot K_{зап,ji}^z ,$$

где  $P_{ji}$  — расценка на  $j$ -й операции на обрабатываемое  $i$ -е изделие;

- определяются сводная трудоемкость  $t_{ci}$  и расценка  $P_{ci}$  на единицу годного изделия путем суммирования пооперационной трудоемкости и расценок;

- произведение расценки на количество годных изделий  $Q_{ji}^{\Gamma}$  по плану представляет собой фонд основной заработной платы сдельщиков  $Z_i$  по изделию  $i$ :

$$Z_i = P_{ci}^z \cdot Q_i^z .$$

Фонд заработной платы рабочих-сдельщиков  $Z_{\text{п}}$  в целом по предприятию определяется как сумма фонда заработной платы по каждому виду изделия от 1 до n, составляющих номенклатуру производственной программы:

$$Z_{\text{п}} = \sum_1^n Z_i$$

Фонд зарплаты производственных рабочих-повременщиков и вспомогательных рабочих состоит из зарплаты по тарифу и премии. При этом зарплата по тарифу определяется умножением дневной (часовой) тарифной ставки соответствующего разряда на число рабочих дней (часов) по плану. При расчете доплат к зарплате необходимо руководствоваться действующим законодательством.

Расчет фонда зарплаты вспомогательных рабочих ведется таким же образом и в такой же последовательности, как и расчет фонда зарплаты основных рабочих. Фонд зарплаты учеников определяется исходя из численности, срока обучения в месяцах, установленного месячного оклада одного ученика и доплат в случае применения сдельной оплаты.

Фонд зарплаты ИТР, служащих и охраны исчисляется по каждой категории работников на основе штатных расписаний, в которых указаны должностные оклады и численность работников каждой группы

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите основные производственные и оборотные фонды ремонтного производства.
2. Экономическое содержание себестоимости ремонтной продукции.
3. Назовите основные слагаемые себестоимости единицы продукции.
4. Как посчитать затраты на оплату труда производственных рабочих.
5. Назовите основные показатели использования оборудования.
6. Формы учёта производственной деятельности ремонтного производства.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МАШИН. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Машинный двор состоит из следующих постов и участков:

**1. Площадка для очистки и наружной мойки** должна располагаться при въезде на машинный двор (вне территории) и иметь обратное водоснабжение. Площадка оборудуется моечной установкой или ОМ-226 (пароводоструйной очистительной машиной). Моечную площадку размещают за территорией машинного двора перед въездными воротами. Этим создаются условия для принудительной мойки машин, прибывающих на хранение, и исключается загрязнение территории машинного двора. Площадку оборудуют эстакадой, стационарной или передвижной моечной установкой.

**2. Пост консервации техники** обеспечивает ТО крупногабаритной техники и СХМ для последующей их остановки на хранение.

Рабочие места поста консервации должны быть укомплектованы оборудованием для проведения всех технологических операций подготовки техники к хранению, а также техническими средствами, инструментом для выполнения слесарных и разборочно-сборочных работ:

- емкость для приготовления консервационного состава;
- установка смазочно-заправочная;
- установка для сборки ремней;
- установка для консервации целей;
- емкость для сбора отработанных нефтепродуктов;
- аппарат для нанесения покрытий;
- компрессор.

**3. Склад для хранения снимаемых сборочных единиц**, резино-текстильных изделий целесообразно располагать возле поста консервации и оснастить стеллажами, вешалками, подставками для хранения составных частей машин.

Отделение склада для хранения аккумуляторов должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией и электрическим освещением.

Отделение склада для хранения резиновых и резино-текстильных изделий размещается в затемненном от дневного света, хорошо вентилируемом и отапливаемом помещении.

**4. Закрытые помещения и навесы** должны быть приспособлены для заезда в них сложной крупногабаритной с. х. техники, обеспечить изоляцию хранящихся машин от атмосферных осадков. При хранении машин в закрытых помещениях и под навесами расстояние между машинами в ряду должно быть не менее 0,7 м, а минимальное расстояние между рядами – 1,0 м.

В закрытых помещениях хранят в основном дорогостоящую технику зерноуборочные и кормоуборочные комбайны.

**5. Площадка для регулирования и настройки машин и комплектования агрегатов** располагается при выезде с машинного двора; она должна иметь нивелированную поверхность, необходимую разметку, оборудование, приспособления, шаблоны для выполнения работ по настройке узлов МТА.

**6. Открытые площадки для хранения с. х. техники.**

Поверхность открытых площадок машинного двора должна быть ровной, с уклоном 2...3° по направлению к водоотводным каналам, расположенным по периметру участка.

Площадка должна иметь твердое сплошное покрытие, способное выдерживать нагрузку находящихся на хранении машин. В качестве твердого покрытия применяют асфальт, бетон, гравий.

**7. Ограждение машинного двора.**

В зависимости от местных условий и возможностей применяют различные типы ограждений: из бетонных плит высотой 2 м по всему периметру машинного двора или каркас из проволочной сетки высотой 2...2,5 м, натянутой на ж.-бетонных столбах.

С внешней стороны ограждения делают ров глубиной 0,45 м, а с внутренней – высаживают зеленые насаждения для защиты территории двора от снежных заносов.

**8. Электроосвещение машинного двора.**

Для электроосвещения машинного двора используют низковольтную воздушную электросеть напряжением 380/220 В. В центре машинного двора устанавливают мачту с электропрожектором, а по периметру устанавливают опоры для фонарей уличного освещения.

**9. Противопожарные средства.**

На машинном дворе оборудуют несколько противоположных щитов (2...3), оснащенных лопатами, баграми, огнетушителями, ящиками с песком, а также возможна установка пожарных резервуаров, емкостью 50...150 м<sup>3</sup>.

**Открытые площадки на центральных усадьбах**

Оборудованные площадки для хранения техники на центральных усадьбах хозяйств (центральные машинные дворы) служат для приемки и сборки поступающих и хозяйство машин, выдачи комплектных новых машин в бригады или отделения, хранения машин в нерабочий период, отправки машин в ремонт и приемки их на хранение после ремонта.

Основные объекты машинного двора — мочная площадка, профилированные открытые площадки для стоянки хранящихся машин, эстакада для разгрузки новых машин и оборудования, площадка для сборки и регулировки машин, склад для хранения снимаемых с машин узлов и деталей и т. д. Машинный двор должен быть огорожен.

**Расчет открытой площадки, необходимой для хранения техники**

- Размер открытых площадок отделяется количеством и габаритными размерами машин.

- Машины размещают по группам, видам и маркам с интервалом между машинами не менее 0,7 м и расстоянием между рядами 6,0 м.

Размеры открытой площадки с твердым покрытием, без учета площади необходимой, для вспомогательных служб (склады и т. д.), определяются следующим образом:

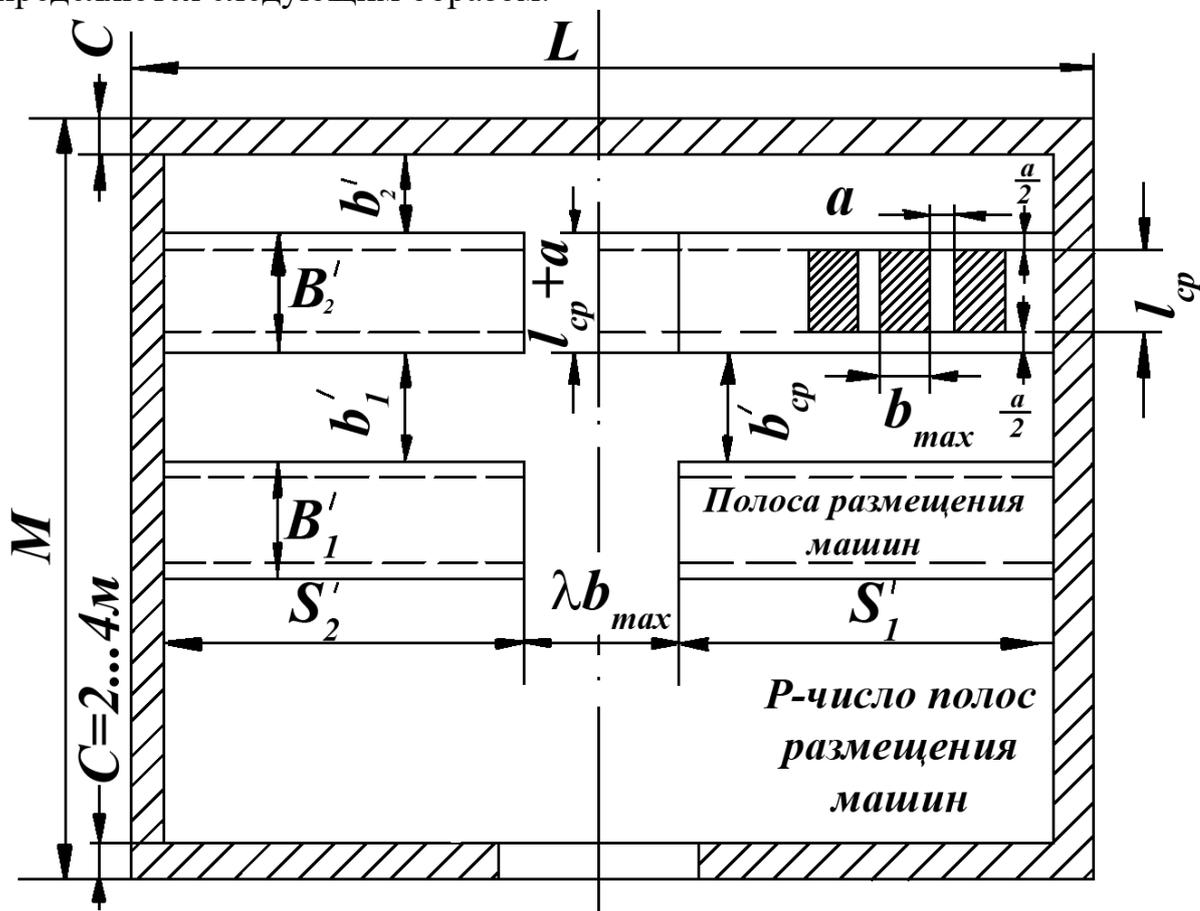


Рис. 1. Размеры открытой площадки с твердым покрытием

**L** - общая длина площадки для хранения машин;

**M** - общая ширина площадки;

**C** - ширина полосы для размещения ограды и озеленения ( $C=2\dots4\text{м}$ )

**S** - длина полосы, на которой устанавливают машины;

$$S = S'_1 + S'_2 + \dots + S'_P$$

**B** - ширина полосы, необходимая для размещения машин;

$$B = B'_1 + B'_2 + \dots + B'_P$$

**P** - число полос для размещения машин;

**a** - расстояние между машинами, размещенными на полосе;

**l<sub>cp</sub>** - усредненная длина машин, размещенных на полосе;

**b<sub>max</sub>** - наибольшая ширина машины;

$b'_{cp}$  - средняя ширина проезда между полосами;

$b'_1; b'_2 \dots b'_n$  - ширина выездных полос между рядами;

Общая площадь площадки определяется по формуле:

$$F = \left(1 + \frac{\delta}{100}\right) (1 + K_{cp}) \cdot F_1 + F_2 + F_3;$$

где  $\delta$  - процент резервной площади  $\delta = 5\%$ ;

$K_{cp}$  - средний коэффициент использования площади полос,  $K_{cp} = 0,6 \dots 0,9$ .

$F_1$  - площадь размещения всех машин с учетом их габаритных размеров, м<sup>2</sup>.

$$F_1 = \sum_{i=1}^n l_i \cdot b_i;$$

где  $l_i$  - длина машины, м;

$b_i$  - ширина машины, м;

$n$  - число машин данного типа, шт;

$i$  - количество типов машин;

$F_2$  - площадь проезда между рядами машин, м<sup>2</sup>;

$$F_2 = S \cdot b'_{cp} (P + 1) + \lambda \cdot b_{max} [B + b'_{cp} (P + 1)];$$

где  $S$  - длина площадки для хранения, м;

$b_{max}$  - наибольшая ширина машины, м;

$b_{cp}$  - средняя ширина проезда между полосами, м;

$\lambda$  - коэффициент, учитывающий размеры агрегатов и радиусы их поворотов ( $\lambda = 2 \dots 2,5$ );

$P$  - число полос размещения машин;

$B$  - ширина площадки, необходимая для размещения машин, м.

$$S = \frac{\sqrt{\left(1 + \frac{\delta}{100}\right) \cdot (1 + K_{cp}) \cdot F_1}}{\gamma},$$

где  $\gamma$  - соотношение ширины и длины площадки для размещения машин, (принимается  $2 \dots 3$ );

$K_{cp}$  - средний коэффициент использования площади полос,  $K_{cp} = 0,6 \dots 0,9$ .

$$B = \frac{\left(1 + \frac{\delta}{100}\right) \cdot (1 + K_{cp}) \cdot F_1}{S},$$

где  $S$  - длина площадки на которой устанавливают машины, м.

число полос размещения машин;  $P$  -

$$P = \frac{B}{m \cdot (L_{cp} + a)}$$

$$b'_{cp} = \frac{b'_1 + b'_2 + \dots + b'_{p+1}}{p+1},$$

где  $L_{cp}$  - усредненная длина машин, м;

$a$  - расстояние между машинами (0,7 м);

$m$  - показатель способа размещения машин ( $m=1$  - при однорядной,  $m=2$  - при двухрядном);

$B$  - ширина площадки, м.

$F_3$  - площадь, занимаемая ограждениями и зелеными насаждениями,  $m^2$ ;

$$F_3 = 2 \cdot C [S + \lambda b_{max} + 2 \cdot C + B + b'_{cp} (P + 1)]$$

где  $c$  - ширина полосы для размещения ограды и озеленения ( $C=2...4$  м).

Общую длину площадки для хранения машин находим по формуле:

$$L = S + \lambda b_{max} + 2C$$

Ширину площадки находим по формуле:

$$M = \frac{F}{L}$$

Нужно отметить, что для расчета параметров открытых площадок с твердым покрытием существуют коэффициенты перевода ( $K_{\Pi}$ ) основной с. х. техники в условные машино-места.

За одно условное машино-место принята площадь, занимаемая трактором ДТ-75 ( $\gg 8 m^2$ ).

$$K_{\Pi} = \frac{F_M}{F_{ДТ-75}},$$

где  $F_{ДТ-75}$  - площадь, занимаемая трактором ДТ-75,  $m^2$ ;

$F_M$  - площадь, занимаемая с. х. машиной,  $m^2$ ;

### Закрытые стоянки

При хранении автомобилей температура в помещении стоянки должна поддерживаться не ниже  $+5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

По способу расположения относительно уровня земли здания для хранения автомобилей подразделяют на наземные и подземные, одноэтажные и многоэтажные.

**Одноэтажные стоянки** более просты в строительстве, экономичны и поэтому имеют наибольшее распространение. Подразделяются на стоянки с внутренним проездом и стоянки без внутреннего проезда (*д — к*).

По способы расстановки автомобилей классифицируют:

- по числу рядов — однорядные, двухрядные, многорядные.
- по углу установки автомобилей — прямоугольные и косоугольные (*в, г*);
- по условиям движения — тупиковые (*а — г, ж—к*) и прямоточные (*д, е*).

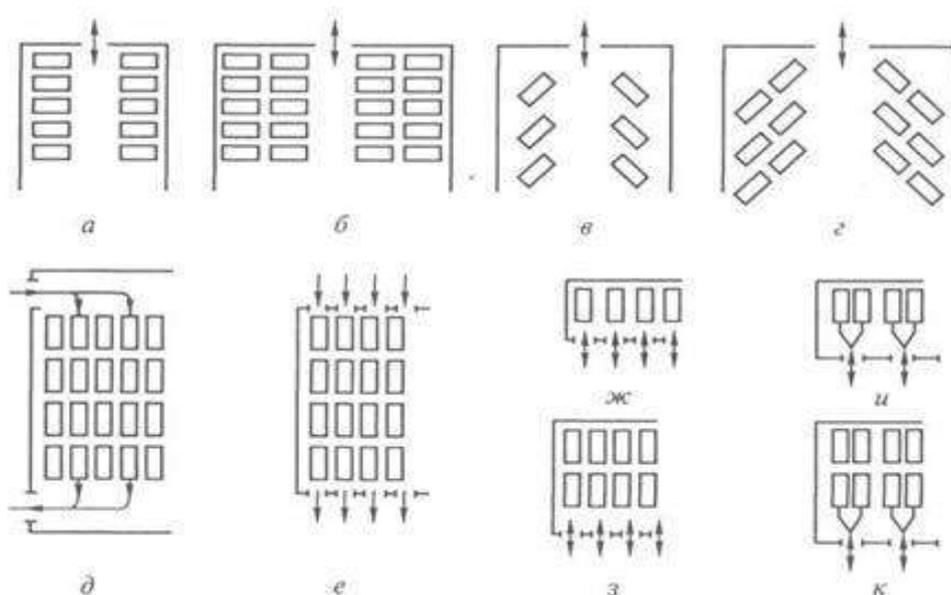


Рис. 2 – Схемы расстановки автомобилей при хранении на закрытых стоянках: *а, в, ж, и* — однорядные; *б, г, з, к* — двухрядные; *д, е* — многорядные

Стоянки без внутреннего проезда обеспечивают независимый выезд или въезд через одни ворота каждого автомобиля (*ж, и*).

В зависимости от степени изоляции автомобиля стоянки могут быть манежные и боксовые.

Манежная стоянка характеризуется свободным (без разделения перегородками) размещением автомобилей. В боксовых стоянках, применяющихся в гаражах для автомобилей индивидуальных владельцев, каждый автомобиль или небольшая группа автомобилей разделяется перегородками.

В современной практике строительства гаражей основным типом стоянки является одноэтажная манежная стоянка.

**На многоэтажных стоянках** чаще всего применяют прямоугольную, однорядную, реже двухрядную расстановку автомобилей. В зависимости от способа перемещения автомобилей стоянки разделяют на немеханизированные, полумеханизированные и механизированные.

На немеханизированных (рамповых) стоянках движение автомобилей между этажами и по этажам осуществляется собственным ходом по наклонным плоскостям — рампам, которые в зависимости от их очертания в плане могут быть прямолинейными и криволинейными — круговыми или эллиптическими.

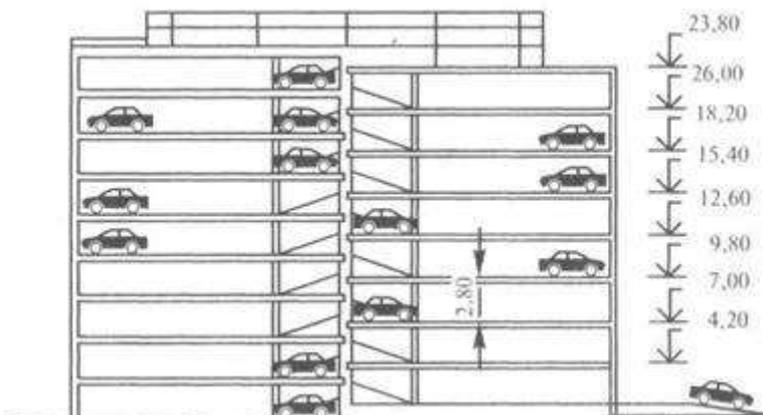


Рис. 3 – Многоэтажная полурамповая стоянка (размеры даны в метрах)

Прямолинейные рампы обуславливают прерывное движение автомобилей с этажа на этаж, т. е. движение по рампам смежных этажей прерывается движением по горизонтальному участку этажа.

Криволинейные рампы — круглые или эллиптические — обеспечивают непрерывное движение при заезде на любой этаж стоянки.

Уклон рампы, измеряемый по средней линии полосы движения, не должен превышать предельно допустимых значений: для прямолинейных полных рамп — 16 %, для криволинейных — 13 % (или отношение высоты к длине 1:5,5 и 1:7,7). Число этажей в немеханизированных стоянках обычно 4...6.

В полумеханизированных стоянках подъем и спуск автомобилей совершается при помощи лифтов, а по этажам автомобили движутся своим ходом. Клеть лифта может иметь вместимость в один, два и три автомобиля. По способу въезда автомобиля в лифт и выезда из него лифты подразделяют на тупиковые и проездные. В некоторых зарубежных странах применяются многоэтажные гаражи-стоянки открытого типа, без стен.

## Организация и технология производства работ на машинном дворе

Для обеспечения сохранности техники в межсезонные периоды в каждом с. х. предприятии проводят определенный комплекс организационно-технических мероприятий.

**К организационным мероприятиям можно отнести:**

- организация и комплектование рабочих мест и постов по консервации техники;
- учет при приеме на машинном дворе новых машин;
- учет при выдаче машин потребителю после их хранения и при отправке машин в ремонт.



Рис. 4. Организационно-технологическая схема проведения работ на машинном дворе.

**К технологическим мероприятиям относится:**

- консервация агрегатов и отдельных частей с применением эффективных технических средств и консервационных материалов;
- техническое обслуживание машин во время хранения;
- внедрение современных методов и технологий по очистке, мойке, консервации и постановке машин на подставки.

**Технологический процесс подготовки с. х. техники к хранению включает в себя следующие операции:**

- очистку, мойку и сушку машин;
- снятие с машин и консервацию снятых узлов и деталей, сдача их на специально оборудованный склад;
- внутреннюю консервацию и герметизацию полостей в двигателях и агрегатах машин;
- наружную консервацию машин;
- установку машин на подставки.

Технику к хранению подготавливают в следующей последовательности.

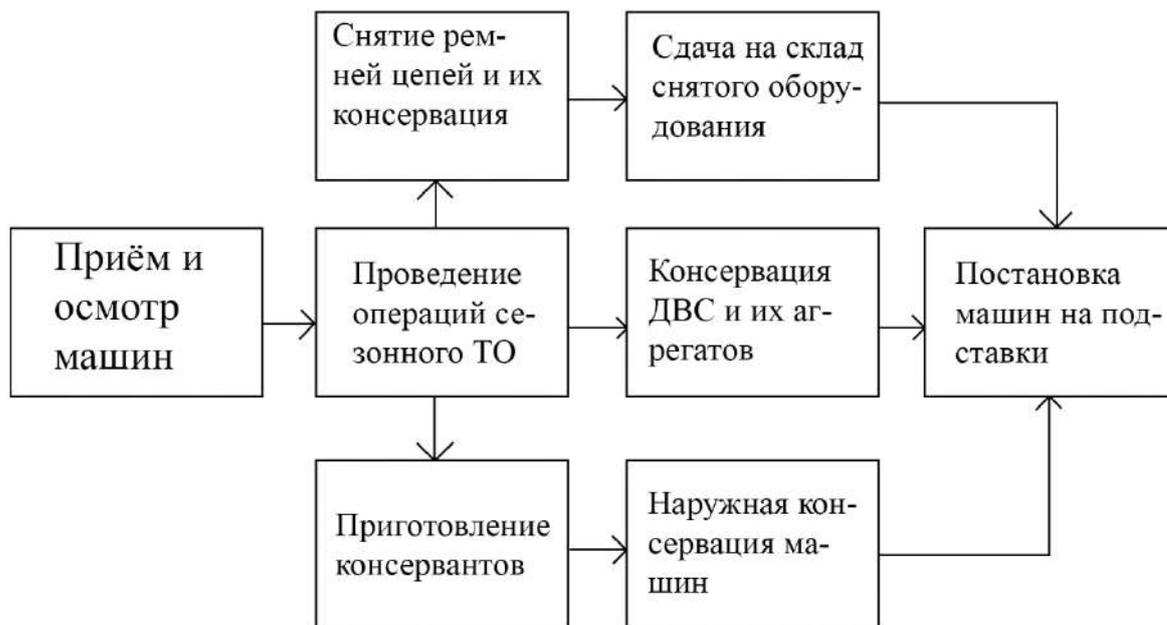


Рис. 5. Типовая технологическая схема подготовки техники к хранению

**1. Очистка и мойка от пыли и грязи.** Загрязненные детали машин способствуют задержанию на них влаги, что создает благоприятные условия для образования коррозии. Очищают машины на специальной площадке с твердым покрытием или на эстакаде.

**2. Снятие с машин узлов и деталей.** После очистки, мойки машины доставляют к месту хранения и снимают с них узлы, детали, клиновые ремни, электрооборудование (генератор, стартер, магнето и др.), втулочно-роликовые цепи, которые хранят в специально оборудованных помещениях. Перед хранением снятые части машин дополнительно очищают от пыли, покрывают неокрашенные поверхности предохранительной смазкой, прикрепляют к ним бирки с указанием хозяйственного номера и марки машины. Также на склад передаются инструменты водителя, радиоприемник, а также другое дополнительное оборудование, которое предъявляет повышенные требования к условиям хранения.

**3. Консервация и нанесение защитных покрытий.** Для консервации наружных окрашенных металлических поверхностей машин применяют защитные микровосковые составы, на неокрашенные поверхности наносят консистентные смазки.

Существуют следующие методы консервации машин:

- обертывание в ингибированную бумагу;
- введение ингибиторов атмосферной коррозии во внутренние полости машин;
- нанесение жидких ингибированных, консистентных смазок и микровосковых составов;
- нанесение полимерных материалов;

- нанесение консервирующих грунтов и эмалей;

На подготовленную поверхность, подлежащую консервации, смазку наносят погружением изделия в ванну со смазкой, механизированным распылением, или с помощью кисти (шпателя). Толщина слоя пластичных смазок должна быть 0,5...2,0 мм, а жидких— 0,05...0,1 мм.

**4. Герметизация внутренних полостей машины.** Воду из системы охлаждения сливают, а если система была заполнена низкотемпературной жидкостью, то последнюю передают на склад. После снятия узлов и деталей все отверстия блоков, корпусов, баков машин закрывают, чтобы внутрь их не проникал влажный воздух, закрывают до отказа свечи, краники, вентили, пробки, масленки. выхлопную трубу, сапун, заборник воздухоочистителя закрывают промасленной бумагой или тканью. не рекомендуется вывертывать свечи и форсунки и заменять их деревянными пробками. в каждый цилиндр двигателя заливают по 30...50 см<sup>3</sup> горячего обезвоженного масла, сливают топливо из карбюратора, топливного насоса и топливного бака. после очистки бака от грязи и воды его полностью заполняют топливом.

**5. Постановка маши на подставки и подкладки.** Чтобы избежать деформации деталей машин (особенно длинногабаритных) их устанавливают в горизонтальном положении на специальные подставки и козлы. Под стальные колеса и гусеницы машин для предотвращения соприкосновения с влажной почвой ставят подкладки. Рессоры и пружины автомобилей также разгружают, а давление воздуха на время хранения снижают.

#### **6. Особенности хранения деталей, узлов и агрегатов.**

**Хранение приводных ремней.** Приводные ремни перед хранением протирают обтирочным материалом и тщательно осматривают. При этом непригодные для дальнейшей эксплуатации ремни выбраковывают (ремни, которые имеют механические повреждения, расслоения тканевых прокладок, торчащие нити). ремни хранят в сухих отапливаемых помещениях на вешалках, которые ежемесячно переворачивают, чтобы не было перегибов.

**Хранение втулочно-роликовых цепей.** Перед хранением втулочно-роликовые цепи снимают с машин, очищают от пыли и грязи, промывают в ванне с керосином, обдувают сжатым воздухом и дефектуют. Цепи с большим износом и большим количеством разрушенных деталей выбраковывают. При подготовке к хранению цепи промывают и проваривают в автоле или дизельном масле с помощью специального приспособления. После этого их скатывают в рулоны, заворачивают в плотную бумагу или укладывают в ящик, прикрепляют бирки с указанием марки и хозяйственного номера машины и сдают на склад.

**Хранение пневматических шин.** Перед хранением с машин и тракторов снимают колеса и демонтируют их. После демонтажа покрышки и камеры дефектуют. Ободья колес очищают от пыли, грязи, ржавчины обдувают сжатым воздухом, обезжиривают уайт-спиритом и подкрашивают.

Шины хранят при температуре  $-10...+20^{\circ}\text{C}$  в защищенных от солнечного света помещениях. Покрышки и камеры хранят только в вертикальном положении на специальных вешалках с полукруглой полкой слегка накачанными, припудренными тальком или вложенными в новые покрышки и подкачанными до внутреннего размера покрышки. Хранить покрышки в штабелях запрещается. При хранении на вешалках шины и камеры периодически (через 1...3 мес.) необходимо поворачивать, меняя точку опоры.

Хранение топливной аппаратуры. Детали топливной аппаратуры дизельных двигателей, изготовленные с высокой точностью, выходят из строя при возникновении малейших признаков коррозии. Особенно чувствительны прецизионные детали форсунок и плунжеров. Способы защиты — очистка и удаление с поверхностей деталей остатков топлива, смазка и герметизация внутренних полостей аппаратуры.

Хранение агрегатов гидросистемы. Узлы гидросистемы тщательно очищают от пыли, грязи и подтеков масла наружные поверхности. Затем из гидросистемы сливают масло, тщательно промывают ее промывочной жидкостью и заполняют или одним обезвоженным дизельным маслом, или с добавлением 5% присадки-ингибитора коррозии АКОР-1. Масло в гидросистеме и других узлах машин заменяют, если оно выработало установленный срок. Штоки основных и выносных цилиндров втягивают до упора поршня в заднюю крышку. Выступающие части покрывают защитной смазкой ПВК. Горловину бака, отверстие сапуна, масляного щупа и другие отверстия герметизируют прокладками, пробками. С гибких резиновых шлангов смывают теплой мыльной водой масляные пятна. Затем на поверхность шлангов с помощью пистолета-распылителя или кисти наносят алюминиевую краску или восковый состав. Рукоятки гидравлических распределителей устанавливают в нейтральное положение, шестеренчатые насосы выключают.

Хранение электрооборудования. Все электрооборудование перед установкой машин на хранение проверяют. При этом устраняют выявленные к исправности, зачищают контакты и регулируют зазоры между электродам свечей и контактами прерывателя магнето, очищают свечи от нагара, смазывают жидким консервационным маслом поверхность кулачка. Электропровода тщательно осматривают, поврежденные участки изолируют, негодные заменяют. Генератор и стартер очищают снаружи, проверяют коллекторы и щетки и при загрязнении протирают чистой тряпкой, смоченной в бензине.

Аккумуляторные батареи снимают с машины (при любом способе ее хранения), отбраковывают негодные. Для правильной отбраковки подвергают контрольно-тренировочному циклу согласно заводским правилам. Годные размещают в специально оборудованном отделении склада или сдают на централизованное хранение. Хранение батарей при температуре около  $0^{\circ}\text{C}$  практически исключает явление саморазряда и

уменьшает количество подзарядок их в период хранения. Гарантийный срок хранения сухозаряженных батарей — 2 года.

Доставленную на машинный двор технику, очищенную и комплектную, принимает от тракториста-машиниста заведующий машинным двором.

После мойки направляют на **кратковременное** или **длительное** хранение. В случае разукрепления машины зав. машинным двором составляет акт с указанием недостающих составных частей и суммы причиненного ущерба. Оформленный акт передается в [бухгалтерию](#) и главному инженеру. Один экземпляр акта остается у зав. машинным двором – для принятия соответствующих мер.

С машинного двора техника выдается только в комплектном виде.

Комплектование и технологическую настройку МТА проводят на специальной площадке с использованием различных приспособлений. Площадка должна иметь разметку для регулирования машин и технологической настройки МТА.

При поступлении новых с. х. машин в разобранном виде осуществляют их **досборку** и регулировку. После этого машину передают в эксплуатацию или устанавливают на хранение.

На специальной площадке машинного двора проводят **разборку списанных машин**.

Прием на машинный двор и выдача с него тракторов, комбайнов и сложных самоходных с. х. машин осуществляется по приемо-сдаточным актам, а других с. х. машин и орудий – по инвентарным карточкам или по журналу.

Ответственность за сохранность с. х. техники, находящейся на машинном дворе, возлагается на заведующего машинным двором, в бригадах (отделениях) – на руководителя производственного подразделения.

#### **Состав службы машинного двора:**

В штатах работников машинного двора обычно находятся – зав. машинным двором и группа (звено) рабочих.

Среднегодовую численность рабочих  $N_{г.зв}$  звена для выполнения всего комплекса работ на машинном дворе рассчитывают по формуле:

$$N_{г.зв} = \frac{T_{г.зв}}{\Phi_{г.зв}},$$

где  $T_{г.зв}$  - общая годовая трудоемкость работ, ч;

$\Phi_{г.зв}$  - годовой фонд рабочего времени, ч.

$$\Phi_{г.зв} = D_{г.зв} * T_{см} * \tau,$$

$D_{г.зв}$  - количество рабочих дней в году, дн;

$T_{см}$  - длительность рабочего дня, ч;

$\tau$  - коэффициент использования рабочего времени (0,80...0,95).

Распределение работ на машинном дворе в течение.

## **Материалы, применяемые при мойке, консервации и герметизации**

Основные материалы, применяемые при постановке техники на хранение:

### **1. группа – материалы для очистки, мойки, обезжиривания (синтетические моющие средства)**

а) для структурной очистки машин: МЛ-51; МЛ-72; МС-6; МС-8; Лабомид-104 и 102; «Темп-100»

б) для погружной очистки деталей: МЛ-52; МС-15; Лабомид-203;

в) для очистки поверхностей от пестицидов: «Комплекс»

### **2. группа – материалы для защиты от коррозии**

а) для наружной консервации:

- пластичные смазки: ПВК; Солидол УС-1; Автомастика ЭД-20; БПМ-

1

- жидкая консервационная смазка: НГ-203; К-17.

- микровосковые составы: ЗВД-13; ПЭВ-74;

- ингибиторные полимерные покрытия: НГ-222А, НГ-222Б;

«Мовиль».

- преобразователь ржавчины: П-1Т; «Автопреобразователь ржавчины»

- бумага ингибиторная: УНП-35;

б) для внутренней консервации:

- жидкая консервационная присадка – АКОР-1.

### **3. группа – лакокрасочные материалы**

-грунтовок ГФ-020; ЭФ-083; ПЭ-0044;

-эмали МЛ-1110; НЦ – 11; ЭП-191 (эпоксидная);

При выборе консервационных материалов необходимо учитывать:

- вид защищаемой поверхности (наружные или внутренние поверхности машин, подвержены или нет непосредственному воздействию атмосферных осадков, солнечной радиации, агрессивных газов и других разрушающих факторов);

- технологию применения материала (метод нанесения — кистью, окунанием и распылением, необходимость предварительного разогрева или смешивания, потребность в расконсервации и др.);

- экономические характеристики (стоимость, нормы расхода);

- дефицитность материалов.

### **Способ нанесения**

Нанесение защитного материала во внутренние полости (предварительно очищенные) осуществляют двумя основными способами. Первый воздушный, заключается в воздушном распылении. Он наиболее доступный и требует использования обычного оборудования (краскораспылителя). Для нанесения (напыления) защитного материала на труднодоступные участки

применяют специальные удлиненные и угловые насадки. Для этого метода необходим источник сжатого воздуха давлением 0,5-0,8 МПа, он прост, но не экономичен.

Второй способ - безвоздушный, наносимый материал распыляют методом выдавливания под большим давлением (8...20 МПа) через специальное сопло. Весь подаваемый защитный материал участвует в создании защитной пленки большой толщины (до 150 мкм) за один проход. Давление создается плунжерным насосом двойного действия от пневмопривода.

### **Пластичные смазки**

Защитное действие пластичных смазок основано на механическом изолировании поверхностей деталей от окружающей среды. Нанесенный на металлические изделия слой смазки препятствует проникновению к поверхности металла влаги, агрессивных газов, пыли и грязи. Недостатками консистентных смазок являются трудность их механизированного нанесения (необходимо предварительно разогреть), а также трудности, связанные с расконсервацией.

Для консервации металлических поверхностей рекомендуются следующие смазки.

**Смазка ПВК ГОСТ** отличается высокой водостойкостью, высоким сопротивлением к окислению и низкой испаряемостью. По внешнему виду представляет однородную густую липкую массу темно-коричневого цвета. Температура каплепадения — не ниже 60°C, температура сползания — не менее 50°C.

Смазку применяют для консервации неокрашенных или имеющих разрушенную окраску металлических поверхностей тракторов, комбайнов и другой сельскохозяйственной техники, а также отдельных узлов, агрегатов и деталей машин при хранении на закрытых складах сроком до 5 лет, при хранении на открытой площадке — сроком до 1 года.

**Смазка универсальная среднеплавкая (солидол с пресс-солидолом ГОСТ 4466-76 и солидол жировой УС-1, УС-2 ГОСТ 1033-73)** относится к типу эксплуатационно-консервационных смазок. Ее применяют для смазки подшипников и других узлов трения тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.

Солидолы используют для консервации неокрашенных металлических поверхностей из черных и цветных металлов при хранении на открытых площадках сроком до 3 месяцев, а в закрытых помещениях — сроком до 1 года.

**Смазки АМС-1 и АМС-3 ГОСТ 2712-75** как защитные и антифрикционные применяют для предотвращения коррозии металлических изделий и механизмов, соприкасающихся с водой.

**Смазка ГОИ-54п ГОСТ 3276-74** — низкотемпературная, антифрикционная, представляет собой мягкий вазелин желтого или светло-

коричневого цвета. Применяют ее для смазывания узлов трения, работающих со средней скоростью и малой нагрузкой в диапазоне температур  $\pm 50^{\circ}\text{C}$ .

Смазка хорошо защищает металл от атмосферной коррозии, водостойка, поэтому применяют ее для наружной консервации сельскохозяйственной техники, хранящейся под навесами.

### **Жидкие консервационные смазки**

Жидкие консервационные смазки иногда называют ингибированными маслами. Механизм защитного действия этих смазок основан на химическом взаимодействии антикоррозионных присадок (ингибиторов коррозии), входящих в состав смазок, с поверхностью металла. При этом на поверхности образуются адсорбционные пленки, которые препятствуют проникновению агрессивных веществ и влаги к металлу.

Жидкие консервационные смазки обеспечивают такую же, а иногда и более надежную защиту металлических поверхностей от атмосферной коррозии, как и пластичные. Однако по сравнению с пластичными смазками имеют ряд **преимуществ**: наносить их можно без предварительного разогрева, в любое время года, причем процесс нанесения поддается полной механизации (например, с помощью пистолетов-распылителей); законсервированные агрегаты в ряде случаев вводят в эксплуатацию без расконсервации, расход жидких смазок при консервации в несколько раз меньше, чем пластичных.

К существенным **недостаткам жидких консервационных смазок** относится их легкая смываемость атмосферными осадками, в связи с чем они рекомендуются для консервации внутренних поверхностей изделий или для наружной консервации изделий, подлежащих хранению в закрытых помещениях или в упаковке.

**Смазка К-17** представляет собой вязкую маслянистую жидкость темно-коричневого цвета, обладает способностью эмульгировать влагу на поверхности металла и сохранять при этом свою первоначальную защитную способность.

Применяют для долговременной (более 2 лет) консервации изделий из черных и цветных металлов при условиях, исключающих прямое попадание на них атмосферных осадков и солнечных лучей, то есть при хранении в закрытом помещении или под навесом.

Используют также для консервации двигателей внутреннего сгорания, внутренних полостей и картеров машин. При этом все внутренние поверхности двигателя консервируют путем работы его в течение 15—20 мин на холостом ходу с залитой в картер смазкой.

**Смазки НГ-203, НГ-204 и НГ-204У** применяют для защиты наружных и внутренних поверхностей металлических изделий и механизмов сельскохозяйственной техники от коррозии при отсутствии непосредственного воздействия атмосферных осадков.

*Защитное пленочное покрытие НГ-216* изготавливается на основе продуктов переработки нефти, загустителей, маслорастворимого ингибитора коррозии и растворителей. Выпускается трех марок А, Б и В.

**НГ-216А и НГ-216Б** — предназначено для защиты от коррозии наружных поверхностей металлоизделий, хранящихся на открытых площадках и на складах в особо жестких и средних условиях.

**НГ-216В** — предназначено для защиты от коррозии наружных поверхностей металлоизделий и запасных частей, хранящихся в средних и легких условиях.

Покрытие НГ-216 наносят на металлические поверхности распылением, окунанием или кистью. Время до появления коррозии при нанесении на **сталь 10** – 6 мес. Термостойкость пленки - 70 °С.

**Масло НГ-213** по внешнему виду представляет прозрачную жидкость от желтого до темно-желтого цвета. Применяют для консервации тормозных и гидравлических систем в период хранения на складе, а также для внутренней консервации металлоизделий, хранимых на складах во всех климатических зонах.

**Присадка АКОР-1 ГОСТ 15171—70** представляет собой маслянистую жидкость, прозрачную в тонком слое, от темно-коричневого до черного цвета. Используют путем добавления в смазочные масла в количестве 10—15% для приготовления универсальных рабоче-консервационных моторных, трансмиссионных и редукторных масел, которые рекомендуются для внутренней консервации двигателей, агрегатов трансмиссий, зубчатых редукторов различного назначения и других механизмов взамен жидких ингибированных консервационных смазок К-17 и НГ-203.

Для приготовления рабоче-консервационного масла вручную необходимо:

- отмерить в разных емкостях требуемое количество товарного масла (температура его должна быть не ниже 15—20°С) и присадки АКОР-1 (1 часть присадки на 9 частей масла);

- добавить к маслу подогретую до температуры 60— 70°С присадку АКОР-1 и интенсивно перемешать до получения однородной смеси без комков и сгустков (разогрев присадки производится по способу водяной бани).

Приготовленное рабоче-консервационное масло заправляют в картеры механизмов с помощью обычных средств заправки, после чего агрегат или механизм должен поработать в течение 5 мин. На этом консервация заканчивается. Срок защитного действия рабоче-консервационных смесей с присадкой АКОР-1 – 12...18 месяцев.

Категорически запрещается заливать присадку АКОР-1 непосредственно в масляный бак или картер механизма, так как в этом случае из-за большой адгезии и вязкости присадка остается на стенках заливной горловины или картера агрегата и не смешивается с маслом.

Для приготовления смеси с использованием средств механизации можно применять баки-смесители любых конструкций, используя маслонасосы и систему подогрева масла.

#### **Универсальные защитные восковые составы**

Новые, перспективные средства консервации — защитные составы на основе микрокристаллических восков.

Главное преимущество способов консервации с помощью микровосков — их универсальность, они защищают на срок до 12 месяцев лакокрасочные покрытия, неокрашенные металлические поверхности, деревянные поверхности, резинотекстильные материалы, пластмассу и т. д. При таком способе отпадает необходимость в использовании ящиков, чехлов и других материалов для упаковки изделий. Кроме того, консервация восковыми составами возможна на любом участке производства и восковые покрытия в большинстве случаев не требуют расконсервации.

**Микровосковой состав ПЭВ-74** По внешнему виду представляет собой суспензию желтоватого цвета и применяется в качестве профилактического защитного состава лакокрасочных покрытий машин для безгаражного хранения, а также для защиты металла от коррозии. Наносят на поверхность любым способом: кистью, окунанием, распылением.

**Защитная водно-восковая дисперсия ЗВД-13** Предназначена для защиты металла от коррозии, лакокрасочных покрытий и изделий из пластмасс и резинотекстильных материалов от старения в условиях хранения на открытой площадке в течение 12 месяцев. Наносят состав кистью, окунанием, распылением. После высыхания в течение 2—3 ч при температуре выше +5°C образуется бесцветная (толщиной около 30—40 мкм), надежно защищающая восковая пленка. После хранения расконсервация, как правило, не требуется.

**Микровосковой состав ЛБХ.** Представляет собой восковую эмульсию, полученную смешиванием воска и воды. В состав водно-восковой эмульсии входят парафины, церезины, поверхностно-активные вещества и ингибиторы коррозии. ЛБХ защищает металл, лакокрасочные покрытия, резину и резинотекстильные материалы, дерево, кожу и синтетические материалы на срок до 12 месяцев. Наносят состав способом безвоздушного или пневматического распыления или кистью. Расход на 1 м до 75 г. Толщина слоя — 10...30 мкм.

**Защитный воск «Экспротект»** образует после нанесения и высыхания сплошное твердое нестираемое восковое покрытие. Предназначен для защиты на срок до 12 месяцев окрашенных и неокрашенных металлических поверхностей машин, оборудования и приборов, а также для предохранения резинотекстильных материалов от образования трещин под воздействием озона.

#### **Ингибированные полимерные покрытия (ИПП)**

Одним из прогрессивных методов защиты металлических поверхностей от атмосферной коррозии является консервация изделий

ингибированными полимерными покрытиями (ИПП). При этом исключается необходимость специальной упаковки, обеспечиваются требуемые срок хранения и хороший товарный вид.

Различают два вида ИПП: снимающиеся и неснимающиеся.

К снимающимся покрытиям относятся покрытия, удаляемые с помощью обычных растворителей или механическим путем перед вводом изделий в эксплуатацию. Для получения снимающихся покрытий применяют составы ЛСП, ЗИП, ИС-1 и ХС-62С.

К неснимающимся покрытиям относятся покрытия, которые временно предохраняют металл от коррозии и в дальнейшем перед вводом изделий в эксплуатацию могут быть перекрыты красками и эмалями по обычно применяемым схемам окраски. На изделиях с нанесенными неснимающимися покрытиями можно производить сварку. Неснимающиеся покрытия при необходимости удаляют с поверхности смывками АФТ-1, СП-6. Для получения неснимающихся покрытий используют составы ГФ-570, ГФ-570 РК и ВРЛГ.

Одним из специфических видов консервационных материалов являются преобразователи или модификаторы ржавчины. Принцип действия их заключается в том, что при нанесении на ржавчину они вступают с ней в химическое взаимодействие, образуя защитный слой химически стойких, нерастворимых в воде соединений, не оказывающих вредного действия на металл. Пленка соединений, прочно удерживаясь на поверхности металла, тормозит распространение коррозии под лакокрасочной пленкой.

**Покрытие ЛСП** представляет собой ингибированное полимерное защитное покрытие, легко снимаемое после длительного хранения. Это — раствор присадки-ингибитора коррозии АКОР-1 (6—8% по весу) в хлорвиниловой эмали ХВ-114. По внешнему виду состав ЛСП представляет жидкость темно-коричневого цвета. Приготавливают состав непосредственно перед употреблением на месте, при температуре от 10° до +30°С путем тщательного перемешивания компонентов. Срок хранения приготовленного состава — не более 6 месяцев.

Срок защиты без переконсервации — до 2 лет при хранении техники на открытых площадках.

**ЗИП** — снимающееся полимерное покрытие, представляет собой твердую массу от темно-желтого до темно-коричневого цвета, слегка маслянистую. Температура размягчения — не более 180°С. В состав ЗИП входят следующие компоненты: этил-целлюлоза, пластификатор, минеральное масло и ингибиторы коррозии. Применяют для консервации стальных и чугунных изделий, в том числе с металлическими и неметаллическими неорганическими покрытиями, подлежащих хранению в условиях открытой атмосферы. Можно также консервировать изделия из алюминия и его сплавов, не содержащих меди.

Наносят ЗИП способом окунания. Режим сушки покрытия при температуре 18...23°С — 30 мин. Затем выдерживают в течение суток.

**Модификатор ржавчины № 000 или ИРХФ.** Одновременно с преобразованием ржавчины он формирует на поверхности металла лакокрасочную пленку, способную без дополнительного перекрытия защищать металл от коррозии в условиях обычной атмосферы.

**Грунт ВА-0112** обладает высокой бензостойкостью, поэтому в сочетании с лакокрасочными покрытиями (лак Э-4100, эмаль ЭП-755, грунт ВА-08, грунт-шпатлевка ЭП-00-10) рекомендуется для антикоррозионной защиты стальных резервуаров, предназначенных для хранения жидких топлив. Расход грунта — 150 г/м<sup>2</sup>.

#### **Защитные битумные составы**

**Антикор битумно-каучуковый «Битукас»** представляет собой вязкую густую жидкость. После нанесения он образует полутвердую пленку. Рекомендуемая толщина покрытия - 0,7-0,8 мм. Расход - 0,7-0,8 кг/см<sup>2</sup>. Наносить следует двумя слоями, первый слой необходимо сушить 3 ч при 20 °С, второй слой в течение 24 ч.

**Автоантикор-2** битумный для днища содержит нефтяные битумы, фе-нолоформальдегидные смолы, асбест, толуол и др. Представляет собой черную пасту. Препарат обладает хорошей адгезией к поверхности. Этот препарат наносят в 2...4 слоя с межслойной сушкой в течение 3...6 ч при 15...25 °С и сушкой последнего слоя в течение 18...48 ч. Толщина покрытия 0,4...1,0 мм. Расход составляет 0,5 -1,5кг/м<sup>2</sup> в зависимости от толщины покрытия. Растворитель - бензин или уайт-спирит.

Для восстановления антикоррозионного покрытия днища кузова и для дополнительного нанесения на заводские покрытия применяются также мастики:

**Автомастика резино-битумная антикоррозионная «Эластокор».** Поверхность очищают от грязи, отставшего старого покрытия, ржавчины (механическим способом) и обезжиривают растворителем. Тщательно перемешивают мастику, наносят ее кистью или распылителем в три слоя (для дополнительной защиты нужно 1...2 слоя) с межслойной сушкой около 3 ч и сушкой последнего слоя в течение 24 ч. Толщина одного слоя 0,35...0,40 мм, расход 0,4...0,5 кг/см<sup>2</sup>. При загустевании или нанесении распылителем мастику разводят до требуемой вязкости растворителем 651, РС-2 или бензином. При попадании мастики на лакокрасочное покрытие ее следует немедленно удалить *«Автоочистителем битумных пятен»*.

При длительном хранении сельскохозяйственной техники на открытых площадках рабочие органы машины (отвалы, лемехи плугов, лапы культиваторов, диски борон, сеялок и луцильников, металлические колеса машин, пальцевые брусы, барабаны, металлические планчатые транспортеры зерноуборочных, силосоуборочных и кукурузоуборочных комбайнов, гусениц тракторов и т. п.) и другие неокрашенные металлические поверхности защищают от коррозии покрытиями из *битумных составов*.

**Битумные составы** приготавливают в хозяйствах непосредственно перед употреблением. Для приготовления применяют нефтяной

строительный битум БН-IV (БН-V) ГОСТ 6617—56, который растворяют в любом органическом растворителе, например в неэтилированном бензине А-72, до образования однородной массы темного цвета.

Рекомендуется применять следующие составы: 1:1 (1 часть по весу битума +1 часть бензина); 1:2 (1 часть битума+2 части бензина); 1:3 (1 часть битума+3 части бензина); 1:4 (1 часть битума+4 части бензина).

Для приготовления смеси мелко раздробленный битум засыпают в бидон, заливают бензином, размешивают, закрывают крышкой и оставляют на 12—14 ч. После этого содержимое тщательно размешивают и вливают 0,5...1,0 кг олифы. Подогревать состав на огне строго запрещается. Готовый раствор (кроме состава 1:1) перед употреблением следует профильтровать через сетчатую воронку и четырехслойную марлю. Все составы (за исключением состава 1:1), представляющие жидкие смеси, наносят на поверхности деталей механизированным способом. При покрытии более вязким составом 1:1 пользуются кистью или тампоном.

Наносить битумные составы на поверхности точно обработанных узлов и деталей (штоков гидроцилиндров, подшипников) нельзя, так как это приводит к порче сальников гидроцилиндров, к заклиниванию или схватыванию подшипников.

Срок защитного действия битумных составов при хранении узлов и деталей на открытых площадках — 10 месяцев, а в закрытом помещении — более года.

Битумные составы готовят в хозяйствах непосредственно перед нанесением на консервируемые поверхности.

**Антикор битумно-каучуковый «Битукас»** представляет собой вязкую густую жидкость. После нанесения он образует полутвердую пленку. Рекомендуемая толщина покрытия - 0,7-0,8 мм. Расход - 0,7-0,8 кг/см<sup>2</sup>. Наносить следует двумя слоями, первый слой необходимо сушить 3 ч при 20 °С, второй слой в течение 24 ч.

**Автоантикор-2** битумный для днища содержит нефтяные битумы, фе-нолоформальдегидные смолы, асбест, толуол и др. Представляет собой черную пасту. Препарат обладает хорошей адгезией к поверхности. Этот препарат наносят в 2...4 слоя с межслойной сушкой в течение 3...6 ч при 15...25 °С и сушкой последнего слоя в течение 18...48 ч. Толщина покрытия 0,4...1,0 мм. Расход составляет 0,5...1,5кг/м<sup>2</sup> в зависимости от толщины покрытия. Растворитель – бензин или уайт-спирит.

**Автомастика резино-битумная антикоррозионная «Эластокор»** - служит для восстановления антикоррозионного покрытия днища кузова. Мастику наносят кистью или распылителем в три слоя (для дополнительной защиты нужно 1...2 слоя) с межслойной сушкой около 3 ч и сушкой последнего слоя в течение 24 ч. Толщина одного слоя 0,35...0,40 мм, расход 0,4...0,5 кг/см<sup>2</sup>. При загустевании или нанесении распылителем мастику разводят до требуемой вязкости растворителем 651, РС-2 или бензином. При

попадании мастики на лакокрасочное покрытие ее следует немедленно удалить «Автоочистителем битумных пятен».

### **Антикоррозионные составы**

Промышленностью освоен широкий выпуск противокоррозионных препаратов (табл. 1), ниже приводится описание некоторых из них.

Таблица 1 – Противокоррозионные составы для обработки скрытых полостей и для консервации

№ п/п	Наименование	Марка	Места защиты	Растворители, разбавители	Режим сушки	
					t°С	время
1	Автоантикоры (на битумной и резинобитумной основе)	БПМ-1 579 580 51-Г-7	Для антикоррозионной защиты днища и подкрыльных полостей (с противозащумными свойствами)	РС2; Уайт-спирит; сольвент; толуол	18-20 40 40	2-4 ч 2-3 ч
	Невысыхающая					
2	Автоантикор (эпоксидно-каучуковый)	На основе эпоксидной смолы ЭД-20	Для защиты днища и подкрыльных полостей	646, 648	18-20	24 ч (с отвердителем)
3	Ингибированный пленкообразующий состав	НГ-222А, НГ-222Б	Консервация деталей	-	-	-
4	Мастика защитная (заводская)	НГМ-МЛ	Для защиты скрытых полостей новых автомобилей	РС2; Уайт-спирит; сольвент; толуол	-	-
5	Автоконсерванты порогов автомобилей	«Мовил Б-1» «Мовил Б-2»	Защита от коррозии внутренних полостей автомобилей	-	18-20	20-30 мин
6	Защитный смазочный материал	«Мольвин МЛ» «Оремин»	То же	-	-	-

7	Защитный восковой состав	ПЭВ-74	Консервация окрашенного кузова на период транспортировки и хранения до 3 мес.	-	-	-
8	Автоконсервант с полирующим эффектом	«Поликон»	Консервация окрашенного кузова и деталей моторного отсека на период транспортировки и безгаражного хранения автомобиля	-	-	-

### Учет производственных запасов при хранении

На автомобильном транспорте используются следующие изделия и материалы: подвижной состав, агрегаты, запасные части, автомобильные шины, аккумуляторы и др.

На долю запасных частей (ЗЧ) приходится около 70 % номенклатуры изделий и материалов, потребляемых автомобильным транспортом. Номенклатура ЗЧ для грузовых автомобилей — свыше 15 тыс. наименований; для легковых автомобилей населения — около 10 тыс. наименований.

Запасные части делятся на механические детали и узлы; детали и узлы топливной аппаратуры; детали и узлы электрооборудования и приборов; подшипники качения; изделия из стекла, резины, асбеста, войлока и текстиля, пробки, пластмассы, картона и бумаги.

Автомобильные шины и аккумуляторы не входят в номенклатуру автомобильных ЗЧ, поэтому их распределяют и учитывают отдельно. Номенклатура аккумуляторов, используемых на автомобилях, составляет около 10 наименований.

На автомобильном транспорте используется около 60 наименований горючего и смазочных материалов: бензины (А-76; А-80; АИ-92; АИ-93; АИ-95; АИ-98); дизельное топливо (ДЛ; ДЗ; ДА); газообразное топливо (СНГ — сжиженные нефтяные газы; СПГ — сжатые природные газы); моторные масла (более 10 марок); трансмиссионные масла (более 10 марок); пластические смазки (более 10 марок).

Используется около 20 наименований технических жидкостей: охлаждающие, тормозные, амортизаторные и для гидроподъемных систем, пусковые жидкости.

Для ухода за автомобилями и ремонта применяются лакокрасочные материалы: лаки, краски, грунтовки, шпатлевки, растворители и т. д.; всего более 100 наименований.

Обслуживание и ремонт автомобилей связаны с использованием технологического оборудования: уборочно-моечного; подъемно-транспортного; смазочно-заправочного; диагностического; ремонтного и другого, а также специального инструмента. Всего насчитывается более 200 наименований.

Используются и прочие материалы: металлы, режущий и мерительный инструмент, электротехнические и ремонтно-строительные материалы, спецодежда.

Хранить все детали, выпускаемые в качестве ЗЧ, на складах центральных хозяйств нерационально. Это приводит к увеличению стоимости запасов, увеличению площадей складских помещений и к неэффективному использованию запасов — большая их часть остается лежать «мертвым грузом». С другой стороны, выход детали из строя носит случайный характер, и теоретически в любое время может потребоваться любая из ЗЧ.

Эта сложная задача решается путем централизации хранения различных по номенклатуре и объему запасов ЗЧ на складах различных уровней.

На центральных складах хозяйств (ЦСХ) и в автотранспортных организациях (АТО) хранят минимальные запасы наиболее «ходовых» деталей. На складах следующего уровня номенклатура деталей шире, а запасы по каждому наименованию больше. И, наконец, вся номенклатура ЗЧ и самые большие запасы по каждому наименованию деталей хранятся на центральном складе, например, завода-изготовителя автомобиля.

Способ определения номенклатуры и объема хранения запасных частей, которые следует хранить на складах различного уровня, и процесс поддержания этих запасов на оптимальном уровне, принято называть *управлением запасами*.

Процесс управления запасами на складах различного уровня осуществляется разными методами. В основу наиболее распространенного положено деление всей номенклатуры ЗЧ для каждой модели автомобилей по частоте спроса на группы, например *A, B, C*.

*Первая группа (A)* — детали высокого спроса, включает в себя около 10 % общей номенклатуры ЗЧ. Ими удовлетворяется около 85 % заказов потребителей.

*Вторая группа (B)* — детали среднего спроса, включает в себя 15% общей номенклатуры, но ими удовлетворяется только 10 % спроса на ЗЧ.

*Третья группа (C)* — детали редкого спроса, включает в себя 75 % общей номенклатуры, ими удовлетворяется до 5 % спроса на ЗЧ.

В соответствии с распределением деталей по группам организуется система обеспечения ЗЧ. В ЦСХ и в АТО хранят в основном детали группы *A*. Детали групп *B* и *C* хранят на складах более высокого уровня.

Запасные части хранятся в закрытых складах на многоярусных стеллажах закрытого (клеточного) или открытого (полочного) типов.

Агрегаты автомобилей хранятся на полу на деревянных настилах, кузова и кабины — под навесом.

Для удобства отыскания деталей их располагают поагрегатно в порядке номенклатурных номеров агрегатов (по заводским каталогам). На стеллажах устанавливают ярлыки с соответствующими надписями, в которых приводится номенклатурный номер и наименование детали по каталогу и число деталей, имеющих на складе.

Материалы при хранении разбивают на следующие основные группы: металлы; инструменты и приспособления; химикаты; ремонтно-строительные материалы; спецодежда; станки и принадлежности к ним; прочие материалы.

Для удобства работы склада каждая из этих групп делится на подгруппы по признаку однородности материалов, подгруппы, в свою очередь, делят на 10 частей, каждая из которых получает свой номенклатурный трех - или четырехзначный номер. Это дает возможность расположить материалы на складе в определенную последовательность.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие применяются способы хранения машин?
2. Каковы основные элементы хранения машин?
- 3.. Перечислите основные мероприятия по организации хранения машин.
4. Какова технология постановки машин на хранение, контроля и технического обслуживания при хранении, снятия машин с хранения?

## Рекомендуемая литература

1. Агеев, Е. В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е. В. Агеев, С. А. Грашков. — Курск : Курская ГСХА, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-907205-85-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134822>
2. Капустин, В. П. Диагностика и техническое обслуживание машин, используемых в АПК : учебное пособие / В. П. Капустин, А. В. Брусенков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85962.html>
3. Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания : учебник (с электронными приложениями) / А.В. Александров, С.В. Алексахин, И.А. Долгов и др. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/02035-7>. - ISBN 978-5-369-01861-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1158093>
4. Чеботарёв, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под редакцией М. И. Чеботарёва. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0422-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98483.html>
5. Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28407.html>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
для самостоятельной работы по курсу

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕМОНТНО-  
ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЕ МАШИН**

для обучающихся по направлению подготовки

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в  
сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Уровень профессионального образования:

подготовка кадров высшей квалификации

Направленность (профиль):

Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная и заочная

Рязань, 2021

УДК 631.3

Авторы: М.Ю. Костенко Г.К. Рембалович

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Материально-техническое обеспечение ремонтно-обслуживающего производства и хранение машин» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Составители: д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Раздел 1 Система технического обслуживания и ремонта (ТО и Р)	
Тема 1. Система технического обслуживания и ремонта (ТО и Р).....	7
Тема 2. Требования к системам ТО и Р.....	8
Раздел 2. Организация технологического процесса текущего ремонта сельскохозяйственной техники. Методы организации ТО, ремонта сельскохозяйственной техники.	
Тема 3. Организация технологического процесса текущего ремонта сельскохозяйственной техники.....	9
Тема 4. Классификация методов организации технического обслуживания сельскохозяйственной техники.....	10
Раздел 3. Особенности технического обслуживания и текущего ремонта узлов и агрегатов сельскохозяйственной техники	
Тема 5. Особенности технического обслуживания и текущего ремонта рамы, двигателя, коробки перемены передач, других агрегатов и узлов сельскохозяйственной техники.....	11
Раздел 4. Основные дефекты деталей и классификация способов их восстановления. Технологические процессы восстановления деталей машин	
Тема 6. Основные дефекты деталей машин.....	13
Тема 7. Классификация способов восстановления деталей машин, её применение и развитие в научных исследованиях.....	15
Раздел 5. Методы оптимизации технологических и производственных процессов ТО и ремонта сельскохозяйственной техники.	
Тема 8. Современные технологические процессы восстановления деталей машин.....	18
Тема 9. Научные методы оптимизации технологических процессов ТО и ремонта сельскохозяйственной техники.....	20

Раздел 6. Материально-техническое обеспечение ремонтно-обслуживающего производства. Организация и управление технической службой материально-технического обеспечения ремонтно-обслуживающего производства.	
Тема 10. Материально-техническое обеспечение ремонтно-обслуживающего производства.....	21
Тема 11. Управление запасами.....	22
Раздел 7. Точность и достоверность диагностических операций. Диагностическая ценность признаков. Прогнозирование остаточного ресурса.	
Тема 12. Экономическое значение проблемы ресурса.....	24
Тема 13. Проблема безопасности машин и конструкций.....	25
Раздел 8. Производственно-техническая база сельскохозяйственных предприятий и специализированных ремонтных предприятий. Основы проектирования производственных и вспомогательных подразделений	
Тема 14. Производственно-техническая база сельскохозяйственных предприятий и специализированных ремонтных предприятий..	26
Тема 15. Проектирование цехов и участков.....	27
Раздел 9. Организация работы сельскохозяйственных предприятий и специализированных ремонтных предприятий.	
Тема 16. Научные исследования в сфере совершенствования организации и управления материально-техническим обеспечением ремонтно-обслуживающего производства.....	28
Раздел 10. Основные технологии и средства для хранения машин. Современные способы хранения сельскохозяйственных машин.	
Тема 17. Общие сведения о современных технологиях и средствах ремонта машин.....	29
Тема 18. Современные способы хранения сельскохозяйственных машин.	32
Рекомендуемая литература.....	34

## ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины «Материально-техническое обеспечение ремонтно-обслуживающего производства и хранение машин» является освоение аспирантами фундаментальных основ и углубление знаний по повышению эффективности материально-технического обеспечения ремонтно-обслуживающего производства и хранения машин и агрегатов в процессе эксплуатации, исследования и разработки технологий, технических средств и технологических материалов для материально-технического обеспечения ремонтно-обслуживающего производства и хранения машин.

В результате изучения дисциплины «Материально-техническое обеспечение ремонтно-обслуживающего производства и хранение машин» будущий специалист готовится к решению следующих задач:

- разработки методов оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе;
- разработки технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин;
- разработки технологии и средств для хранения машин.

В результате изучения дисциплины студент должен знать теоретические подходы к оцениванию точности и достоверности результатов диагностирования машин; методы распознавания диагностических признаков и методы прогнозирования остаточного ресурса объектов в целом и составляющих их агрегатов; методы планирования материально-технического обеспечения производства ресурсами; уметь применять в практике проектирования технологических процессов ТО и Р методы распознавания диагностических признаков и определения их ценности; решать задачи, касающиеся прогнозирования остаточного ресурса машин и их агрегатов; планировать материально-техническое обеспечение ТО и Р ресурсами; владеть

практического применения теоретических знаний; методами диагностики с применением различного измерительного инструмента и контрольных приспособлений; технического обслуживания машин на современном уровне развития техники; проектирования и организации снабжения материально-техническими ресурсами.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-1);

- способностью к разработке методов оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе (ПК-1);

- способностью к разработке технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин (ПК-5);

- способностью к разработке технологии и средств для хранения машин (ПК-8).

#### Тема 1. Система технического обслуживания и ремонта (ТО и Р)

Техническое обслуживание (ТО) — это комплекс операций или операция по поддержанию исправного состояния колесного транспортного средства (составных частей, систем колесного транспортного средства) в соответствии с инструкциями его изготовителя.

Ремонт — комплекс операций по восстановлению исправного состояния колесного транспортного средства (его составных частей, систем).

Система технического обслуживания и ремонта — совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта, а также исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества изделий, входящих в эту систему. Целью данной системы технического обслуживания является обеспечение соответствия состояния автотранспортных средств населения установленным требованиям и повышение эффективности их использования владельцами.

Чтобы обеспечить работоспособность автомобиля в течение всего периода эксплуатации, необходимо периодически поддерживать его техническое состояние комплексом технических воздействий, которые в зависимости от назначения и характера можно разделить на две группы:

1) воздействия, направленные на поддержание агрегатов, механизмов и узлов автомобиля в работоспособном состоянии в течение наибольшего периода эксплуатации;

2) воздействия, направленные на восстановление утраченной работоспособности агрегатов, механизмов и узлов автомобиля.

Комплекс мероприятий первой группы составляет систему технического обслуживания и носит профилактический характер, а второй — представляет собой систему восстановления (ремонта).

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение технического обслуживания и ремонта?

2. Дайте определение системе технического обслуживания и ремонта?

Какова цель этой системы?

3. На какие группы можно разделить комплекс технических действий?

Что представляет собой каждая из групп?

## Тема 2. Требования к системам ТО и Р

Для эксплуатируемого в настоящее время подвижного состава автомобильного транспорта уровень влияния отдельных элементов структуры системы ТО и ремонта на затраты по обеспечению работоспособности (без организационно-планировочных затрат) следующий: перечень профилактических операций и их периодичность 80-87%; число ступеней (видов) ТО и кратность их периодичности 13-20%. Таким образом, главными факторами, определяющими эффективность системы ТО и ремонта, являются правильно определенные перечни (что делать) и периодичности (когда делать)

профилактических операций, затем количество видов ТО и их кратность (как организовать выполнение совокупности профилактических операций).

Сложность при определении структуры системы ТО состоит в том, что ТО включает в себя 8-10 видов работ (смазочные, крепежные, регулировочные, диагностические и др.) и более 150-280 конкретных объектов обслуживания, т.е. агрегатов, механизмов, деталей, требующих предупредительных воздействий.

Каждый узел, механизм, соединение могут иметь свою оптимальную периодичность ТО, определяемую методами. Если следовать этим периодичностям, то автомобиль в целом практически непрерывно должен направляться для технического обслуживания каждого соединения, механизма, агрегата, что вызовет большие сложности с организацией работ и дополнительные потери рабочего времени, особенно на подготовительно-заключительных операциях. При этом объектом воздействий будет не автомобиль как транспортное средство, а его составные элементы.

Контрольные вопросы:

1. Влияние элементов системы ТО и ремонта, их периодичность?
2. Сложности при определении структуры ТО?
3. Разница между отечественным и зарубежным опытом применения системы ТО и Р.

### Тема 3. Организация технологического процесса текущего ремонта сельскохозяйственной техники.

Надежность машин, их эффективное использование - залог своевременного и качественного выполнения сельскохозяйственных работ.

Содержание машин на высоком техническом уровне позволяет свести до минимума время простоев по причине отказов, что дает возможность в заданные агротехнические сроки качественно выполнить полевые работы.

Несмотря на большой вклад ученых в развитие теоретических основ ремонта и технического обслуживания (ТО) сельскохозяйственной техники ремонтно-обслуживающая база и эффективность ее работы остаются на низком уровне. Отсюда повышенные требования к качеству подготовки специалистов инженерно технической службы и службы среднего звена, которые непосредственно заняты эксплуатацией, ТО и ремонтом машин.

Управление работоспособностью машин в сельском хозяйстве осуществляется на базе научно обоснованной системы ТО и ремонта машин.

Под системой ТО и ремонта понимается совокупность взаимосвязанных средств технической документации и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества машин, входящих в систему.

Система предусматривает, в основном, выполнение предупредительных работ, предотвращающих отказы, а также восстановление работоспособности машин в случае внезапного отказа. Важной особенностью системы является диагностирование, что позволяет на 20 ? 30% повысить фактическую межремонтную наработку и на 15?20% снизить расходы на ремонт машин.

Анализ факторов, влияющих на недоиспользование ресурса тракторов, показывает, что значительного уровня их надежности в рядовых условиях эксплуатации можно достичь в первую очередь путем совершенствования системы технического обслуживания.

Научное обоснование рационального распределения ремонтно-обслуживающих работ базируется на том, что хозяйства могут и должны выполнять своими силами любые необходимые ремонтно-обслуживающие работы, но при обязательном условии соблюдения их качества. Это в свою очередь требует оснащения мастерских хозяйств необходимым ремонтно-технологическим, металлообрабатывающим, подъемно-транспортным и другим оборудованием.

#### Тема 4. Классификация методов организации технического обслуживания сельскохозяйственной техники.

В сельскохозяйственном производстве существуют различные способы и методы организации ТО машин. Среди них выделяются следующие:

- 1) по методу передвижения машин при ТО
  - поточный и тупиковый;
- 2) по способу выполнения ТО
  - централизованный, автономный и комбинированный;
- 3) по степени специализации выполняемых работ
  - с частичной специализацией, полной специализацией и без использования специализированных звеньев;
- 4) по методу организации ТО
  - силами и средствами хозяйства, эксплуатирующего технику; силами и средствами специализированных организаций; силами и средствами предприятий - изготовителей.

Поточный метод ТО характеризуется тем, что работы выполняют на специализированных постах в определенной технологической последовательности и ритме. Этот метод обычно применяют на СТО при большой программе обслуживания тракторов, автомобилей.

Тупиковый метод ТО характеризуется тем, что основные работы выполняются на одном посту ТО. Этот метод применяют на стационарных постах ТО в ЦРМ, на пунктах ТО в бригадах, отделениях, в фермерских хозяйствах.

При централизованном способе ТО характеризуется тем, что все средства и исполнители сконцентрированы в одном техническом комплексе. Этому способу соответствует ремонтно-обслуживающая база типа В. Используют его в небольших компактных хозяйствах. Централизованному обслуживанию во многих хозяйствах подлежат энергонасыщенные тракторы.

При автономном способе основной объем работ по обслуживанию техники выполняется на пунктах ТО бригад и отделений. Лишь сложные виды обслуживаний (ТО-3) выполняются по посту ТО в ЦРМ. Этому способу способствует ремонтно-обслуживающая база типа А.

Комбинированный способ сочетает в себе два предыдущих. Т.е. техника одного из подразделений хозяйства обслуживается централизованно на центральном техническом комплексе (ЦТК), техника других подразделений автономно на пунктах ТО бригад и отделений.

Контрольные вопросы:

1. Классификация методов ТО машин
2. Особенности тупикового метода ремонта?
3. Особенности централизованного метода ремонта?
4. Особенности автономного метода ремонта?

Тема 5. Особенности технического обслуживания и текущего ремонта рамы, двигателя, коробки перемены передач, других агрегатов и узлов сельскохозяйственной техники.

Особенность технического обслуживания сельскохозяйственных машин заключается в том, что ввиду короткого срока их использования старшие виды ТО не проводятся. Так для самоходных сельскохозяйственных машин ограничиваются ТО-2, для сложных машин, агрегатируемых с трактором, ТО-1. Простые же машины (плуги, зубовые бороны, культиваторы для сплошной обработки почвы, катки, выравнители и т.п.) подвергаются лишь ежесменному обслуживанию. Все сложные операции ТО и ремонта переносятся для них на период хранения.

Периодичность технических обслуживаний с.х. машин и их содержание указываются в сопутствующей технической документации (инструкции по эксплуатации). Единицами измерения периодичности здесь могут

использоваться объемы обработанной площади, отработанные часы, моточасы или объемы полученной продукции.

Особенностью обслуживания сельскохозяйственных машин является и то, что совместно с техническими мероприятиями, направленными на поддержание их в исправном состоянии, необходимо выполнять и технологические регулировки, обеспечивающие выполнение машинами заданного качества работы (установка глубины обработки, нормы высева, величины защитной зоны, вылета маркера и т.п.).

Ежесменное техническое обслуживание несложных сельскохозяйственных машин проводят, как правило, одновременно с выполнением технического обслуживания тракторов, с которыми они агрегатируются

Контрольные вопросы:

1. Особенности технического обслуживания машин

Тема 6. Основные дефекты деталей машин.

Конструктивные дефекты деталей — это несоответствие требованиям технического задания или установленным правилам разработки (модернизации) продукции. Причины таких дефектов — ошибочный выбор материала изделия, неверное определение размеров деталей, режима термической обработки. Эти дефекты являются следствием несовершенства конструкции и ошибок конструирования.

Производственные дефекты деталей — несоответствие требованиям нормативной документации на изготовление, ремонт или поставку продукции. Производственные дефекты возникают в результате нарушения технологического процесса при изготовлении или восстановлении деталей.

Эксплуатационные дефекты деталей — это дефекты, которые возникают в результате изнашивания, усталости, коррозии деталей, а также неправильной эксплуатации.

Наиболее часто встречаются следующие эксплуатационные дефекты: изменение размеров и геометрической формы рабочих поверхностей; нарушение требуемой точности взаимного расположения рабочих поверхностей; механические повреждения; коррозионные повреждения; изменение физико-механических свойств материала деталей.

Дефекты, возникающие у сборочных единиц, — потеря жесткости соединения; нарушение контакта поверхностей, посадки деталей и размерных цепей. Потеря жесткости возникает в результате ослабления резьбовых и заклепочных соединений. Нарушение контакта — это следствие уменьшения площади прилегания поверхностей у соединяемых деталей, в результате чего наблюдается потеря герметичности соединений и увеличение ударных нагрузок. Нарушение посадки деталей вызывается увеличением зазора или уменьшения натяга. Нарушение размерных цепей происходит благодаря изменению соосности, перпендикулярности, параллельности и т.д., что приводит к нагреву деталей, повышению нагрузки, изменению геометрической формы, разрушению деталей;

Дефекты деталей, возникающие у деталей в целом, — нарушение целостности (трещины, обломы, разрывы и др.), несоответствие формы (изгиб, скручивание, вмятины и др.) и размеров деталей. Причины нарушения целостности (механические повреждения) деталей — это превышение допустимых нагрузок в процессе эксплуатации, которые воздействуют на деталь или из-за усталости материала детали, которые работают в условиях циклических знакопеременных или ударных нагрузок. Если на деталь воздействуют динамические нагрузки, то у них может возникнуть несоответствие формы (деформации);

Дефекты деталей, возникающие у отдельных поверхностей, — несоответствие размеров, формы, взаимного расположения, физико-механических свойств, нарушение целостности. Изменение размеров и формы (нецилиндричность, неплоскостность и т.д.) поверхностей деталей происходит в результате их изнашивания, а взаимного расположения поверхностей

(неперпендикулярность, несоосность и т.д.) — из-за неравномерного износа поверхностей, внутренних напряжений или остаточных деформаций. Физико-механические свойства материала поверхностей деталей изменяются вследствие нагрева их в процессе работы или износа упрочненного поверхностного слоя и выражается в снижении твердости. Нарушение целостности поверхностей деталей вызывается коррозионными, эрозионными или кавитационными поражениями. Коррозионные повреждения (сплошные окисные пленки, пятна, раковины и т.д.) возникают в результате химического или электрохимического взаимодействия металла детали с коррозионной средой. Эрозионные и кавитационные поражения поверхностей возникают при действии на металл потока жидкости, движущейся с большой скоростью. Эрозионные повреждения металла детали происходят из-за непрерывного контакта металла со струей жидкости, что приводит к образованию пленок окислов, которые при трении потока жидкости о металл разрушаются и удаляются с поверхности, а на поверхностях деталей образуются пятна, полосы, вымоины. Кавитационные повреждения (каверны) металла происходят тогда, когда нарушается сплошность потока жидкости и образуются кавитационные пузыри, которые находясь у поверхности детали, уменьшаются в объеме с большой скоростью, что приводит к гидравлическому удару жидкости о поверхность металла.

В реальных условиях наблюдаются сочетания дефектов.

При выборе способа и технологии восстановления большое значение имеют размеры дефектов.

Величина дефектов деталей — количественная характеристика отклонения фактических размеров и (или) формы деталей и их поверхностей от номинальных значений. Можно выделить три группы размеров — до 0,5 мм; 0,5...2 мм и свыше 2 мм.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение основным видам дефектов деталей?
2. Причины нарушения и возникновения дефектов?

### 3. Размеры отклонения и изменения формы деталей при этих дефектах?

Тема 7. Классификация способов восстановления деталей машин, её применение и развитие в научных исследованиях.

Краткая характеристика способов. Для первой группы способов износы поверхностей устраняют слесарной или механической обработкой с изменением их первоначальных размеров. Для получения крайне важной посадки применяют соединяемые детали с измененными параметрами или ставят компенсатор износа (кольца, бандажы, втулки, резьбовые спиральные вставки и т. д.). Иногда поверхность детали обрабатывают до придания ей правильной геометрической формы (нажимные диски, плоскости головок цилиндров и др.).

При пластическом деформировании размеры изношенных поверхностей восстанавливают за счёт перераспределения металла от нерабочих участков детали к рабочим. Объем детали остается постоянным. Основные достоинства этих способов: не требуется присадочный материал, простота, высокие производительность и качество. Технология восстановления деталей полимерными материалами отличается простотой и доступностью (используют в полевых условиях), низкой себестоимостью, высокой производительностью и хорошим качеством.

Ручная сварка и наплавка получила широкое применение из-за простоты и доступности. В то же время она малопроизводительна, материалоемка, не всегда обеспечивает высокое качество.

Механизированные способы сварки и наплавки бывают автоматическими и полуавтоматическими. Большинство этих способов обеспечивает высокие производительность и качество. При дуговых способах источник теплоты для плавления присадочного материала и поверхности детали — теплота электрической дуги. При бездуговых способах таким источником служат Потери от

вихревых токов (ТВЧ), джоулева теплота (электрошлаковая наплавка, контактная приварка), теплота сгораемых газов и др.

Ручные и механизированные сварочно-наплавочные способы получили наибольшее применение (75...80 % общего объема восстановления). Их недостатки — термическое воздействие на основной металл, в т.ч. на невосстанавливаемые поверхности, деформация деталей, значительные припуски на механическую обработку. Применение большинства из этих способов целесообразно для восстановления сильноизношенных деталей.

При напылении расплавленный присадочный материал (проволока или порошок) с помощью сжатого воздуха распыляется и наносится на подготовленную поверхность детали. Способы напыления различают исходя из источника теплоты: дуговое — теплота электрической дуги, газопламенное — теплота газового пламени и т.д. Напыляют металлы, полимеры и др. При напылении металла процесс называют металлизацией. Большинство способов напыления характеризуется высокой производительностью, позволяет достаточно точно регулировать толщину покрытия и припуск на механическую обработку. Серьезный недостаток напыления — низкая сцепляемость покрытий с основой. Для ее повышения применяют нанесение специального подслоя, последующее оплавление и др.

В корне гальванических способов лежит явление электролиза. Их различают по виду осаждаемого металла, роду используемого тока, способу осаждения и др.

Гальванические способы высокопроизводительны, не оказывают термического воздействия на деталь, позволяют точно регулировать толщину покрытий и свести к минимуму или вовсе исключить механическую обработку, обеспечивают высокое качество покрытий при дешевых исходных материалах. Такие способы применяют для восстановления малоизношенных деталей. Недостатки гальванопокрытий — многооперационность, сложность и экологическая вредность технологии.

Термическую обработку применяют для упрочнения и восстановления физико-механических свойств деталей (упругости пружин и др.). При химико-термических способах происходит диффузное насыщение поверхности детали тугоплавкими металлами (хромом, титаном и др.) при некотором изменении размеров. Эти способы применяют для восстановления и повышения износостойкости малоизношенных деталей (плунжеров и др.).

Контрольные вопросы:

1. Перечислите способы восстановления деталей машин?
2. Дайте краткую характеристику этих способов?
3. Преимущества и недостатки каждого из способов?

Тема 8. Современные технологические процессы восстановления деталей машин.

Восстановление цельности материала – сварка, применение полимерных материалов, клей, пайка, слесарно-механическая обработка.

Устранение деформации: пластическая деформация, механическая обработка, применение полимерных материалов.

Восстановление функциональных свойств материалов: термическая и электромагнитная обработка.

Очистка от нагара, накипи, коррозии и т. п.

Восстановление и упрочнение пластическим деформированием

Пластическое деформирование – это свойство металла детали изменять её форму и размеры без разрушения в результате приложения внешней нагрузки.

Объём металла детали остается постоянным, но металл перемещается с её нерабочих участков на участки, подверженные изнашиванию. Деталь деформируют до получения на изношенных участках номинальных размеров с учётом припусков на механическую обработку.

Способность металлов к пластической деформации зависит от их пластических свойств, которые, в свою очередь, зависят от химического состава, структуры, температуры нагрева и скорости деформации. Чистые металлы имеют наибольшую пластичность, которая снижается с введением в их состав легирующих элементов.

Деформация сталей при комнатной температуре приводит к их упрочнению (наклёпу): зёрна металла вытягиваются в направлении деформации, и кристаллографические решетки искажаются. Твёрдость и прочность увеличиваются, а относительное удлинение и ударная вязкость уменьшается. С увеличением деформации упрочнение растёт. Дальнейшая деформация затрудняется, и в момент, когда она становится совсем не возможной, наступает разрушение металла.

При нагреве повышается пластичность металла, снижается сопротивление деформирования, процесс которого не сопровождается его разрушением. Деформирование деталей из углеродистых сталей рекомендуется проводить при температуре 1250..800°C, из легированных сталей 1150..850°C и из бронзы 850..700°C.

Стальные детали с твёрдостью HRC 25..30, а также детали из цветных сплавов могут подвергаться деформированию в холодном состоянии без предварительной термообработки.

Технологический процесс восстановления деталей пластическим деформированием зависит от материала, конструкции термической обработки изношенной детали, принятого способа нагрева и оборудования.

В зависимости от направления действия внешних сил и требуемого перераспределения металла в ремонтном производстве используют следующие способы деформирования: Правку, осадку, раздачу, обжатие, вытяжку, накатку, электромеханическую обработку, поверхностное пластическое деформирование и др.

Правку применяют при потере деталями своей первоначальной формы в следствии деформации изгиба, скручивания и коробления. Правят коленчатые и распределительные валы, шатуны, балки мостов, детали рам и др.

Правку детали выполняют статическим нагружением и наклёпом.

При правке статическим нагружением (в холодном или нагретом состоянии) с помощью прессы или различных приспособлений к детали прикладывают нагрузку или крутящий момент, совпадающий по направлению с направлением требуемой деформации.

При Холодной правке в деталях возникают внутренние напряжения, которые при работе восстановленных постепенно снижаются, что приводит к их деформациям и изменению геометрической формы. Например под действием внутренних напряжений непараллельность осей шатунов может в 7..8 раз превышать допустимое значение. Холодная правка также способствует снижению усталостной прочности на 15..20 %.

Контрольные вопросы:

1. Назовите современные технологические процессы восстановления деталей машин?
2. Дайте краткую характеристику этих процессов?

## Тема 9. Научные методы оптимизации технологических процессов ТО и ремонта.

Основой рациональной организации и управления на автомобильном транспорте при проведении ТО и ремонта автомобилей является производственный процесс. Рационально организованные производственные процессы создают условия для применения наиболее прогрессивных и эффективных принципов, методов, форм и рациональных организационных структур управления, которые обеспечивают оптимальное сочетание децентрализованных и централизованных процессов управления и обеспечивают максимальную эффективность управления.

Любой процесс труда включает три основных элемента: средства труда, предметы труда и рабочую силу. Следовательно, производственный процесс - это совокупность процессов труда, рабочей силы, использующей средства труда, направленных на преобразование предмета труда в продукт труда.

Оптимальный производственный процесс должен обеспечивать:

- рациональное, наиболее эффективное сочетание отдельных частей процесса (например, профилактики и восстановления);
- наиболее рациональное использование орудий труда (конвейеры, подъемники и другое технологическое оборудование) как по мощности, так и по производительности;
- наиболее целесообразное расположение отдельных подразделений, работников и оборудования с учетом рациональной последовательности выполнения работ по ремонту АТС;
- внедрение научной организации труда в каждом подразделении и на каждом рабочем месте;
- внедрение передовых методов и приемов труда с целью создания возможности осуществления прогрессивных методов управления производством.

Обобщающим показателем рациональной организации производственного процесса должен являться показатель его качественного выполнения в возможно короткий срок с минимальными затратами материальных и трудовых ресурсов.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите методы организации ремонта и обслуживания?
2. Какие параметры должен обеспечивать оптимальный технологический процесс?

## Тема 10. Материально-техническое обеспечение ремонтно-обслуживающего производства.

Материально-технические средства — это комплекс средств производства, производственные здания, складские и другие сооружения, материальные запасы, транспорт и связь. Структура материально-технических средств для технического обслуживания и ремонта должна в полной мере соответствовать поставленным целям, а их производственные мощности — в достаточной мере обеспечивать рекомендуемые методы организации технического обслуживания и ремонта. Следовательно, для организации надлежащего технического обслуживания и ремонта требуется разработка рациональной структуры ремонтно-обслуживающей базы с обоснованием общей потребности материально-технических средств и дальнейшего развития производственных мощностей с обеспечением целесообразных пропорций между различными звеньями ремонтной сети.

Эти вопросы исследованы в связи с ранее обоснованной структурой ремонтно-обслуживающих операций анализом содержания технологических процессов и трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ. При этом учитывалось известное положение о том, что выполнение разнообразных по сложности, трудоемкости, потребности в ремонтно-технологическом оборудовании, приборах и оснастке ремонтно-обслуживающих операций должно проводиться в различных по техническому уровню производственных условиях. В зависимости от содержания технологических ремонтно-обслуживающих операций и процессов установлена целесообразная централизация этих видов работ, что и послужило основой для определения структуры ремонтно-обслуживающих материально-технических средств.

Один из основных критериев создания системы ремонтно-обслуживающих средств — это ремонтные характеристики машин, главным образом показатели потребности их в ремонтно-технологическом оборудовании. При выборе наиболее целесообразных условий выполнения

ремонтно-обслуживающих работ за основу принят средний размер хозяйств по стране (количество их преобладающее).

Контрольные вопросы:

1. Назовите определение материально-технических средств?
2. Структура материально-технических средств для технического обслуживания и ремонта?
3. Ремонтные характеристики машин?

### Тема 11. Управление запасами.

Запасами в системе предприятий автотехобслуживания принято называть совокупность автомобильных запасных частей и материалов, представляющих собой временно неиспользуемые экономические ресурсы. Запасы создаются в силу следующих причин: отсутствует уверенность, что запасная часть на склад СТО или областной склад производственного объединения поступит именно в тот момент, когда она понадобится заказчику; если какая-то запасная часть не окажется в запасе, т. е. образуется дефицит, то процесс производства ремонта автомобиля может задержаться или вообще остановиться; отсутствие запасной части вызывает отказ в удовлетворении заявки на ремонт автомобиля заказчика и он уезжает от СТО без получения услуги. Очевидно, что таких ситуаций желательно по возможности избегать и на складе всегда должно быть нужное количество запасных частей определенной номенклатуры.

Однако если запасы увеличить, то соответственно возрастет плата за их хранение, потребуются значительные складские площади и соответствующее оборудование. Задача управления запасами состоит в том, чтобы выбрать компромиссное решение, «проиграв» различные схемы возможного функционирования, выявив систему показателей, характеризующих состояние объекта при перспективном и календарном планировании деятельности предприятия. Задачей управления является разработка совокупности

взаимосвязей программ снабжения запасными частями и общей производственной программы. Увязка показателей, программ материально-технического обеспечения и производственной программы требует предварительной отработки обеспечения по обобщенным показателям как комплексной задачи хозяйственного планирования, а затем на основе полученных данных перехода к детальному ее составлению с использованием увязки с конкретным производством СТО.

Чем большая часть доходов предприятий автотехобслуживания тратится на содержание запасов, тем скорее можно прийти к тому, что сократится поступление других запасных частей, возникнут трудности в сбыте хранимых изделий и предприятие попадет в трудное финансовое положение. Недопущение этих нарушений служит достаточным стимулом для выработки и пользования специальной стратегией управления запасами. Хотя с увеличением запасов растет плата за их хранение, зато уменьшаются потери из-за возможной их нехватки. Тем самым увеличивается вероятность безотказного обслуживания заказчиков. Следовательно, одна из задач управления запасами в автотехобслуживании заключается в определении такого уровня запасов, который определяет минимальную сумму затрат по хранению запасов на складе с недопущением возникновения убытков из-за их дефицита, а также отказов в работах по ремонту.

Контрольные вопросы:

1. Определение запасов?
2. Причины создания запасов?
3. Принципы создания, распределения и применения запасов?

Тема 12. Экономическое значение проблемы ресурса.

Большое значение в производстве имеют экономические ресурсы, которые определяют характер его функционирования, темпы, структуру и

масштабы развития. Они представляют собой базу для экономического роста. По сути, это такой вид благ, который может быть использован для производства других благ. Экономические ресурсы – это вид ресурсов, необходимых для производства благ – товаров и услуг. Существуют следующие виды экономических ресурсов:

1) предпринимательский потенциал. Это способность населения к организации производства благ в различных формах;

2) знания. Это конкретные научные и технические разработки, которые позволяют организовать производство и потребление благ на более высоком, чем предшествующий, уровне;

3) природные ресурсы. Это конкретные полезные ископаемые, например, земля, недра, а также климатическое и географическое положение страны;

4) человеческие ресурсы. Это конкретное количество населения страны, отличающееся определенными качественными показателями – образованием, культурой, профессионализмом. В совокупности человеческие ресурсы являются наиболее важным экономическим ресурсом, так как без него невозможно представить нормальное функционирование национальной экономики;

5) финансовые ресурсы. Это капитал, представленный конкретными денежными средствами, имеющимися в национальной экономике. Природные ресурсы по своему составу достаточно многообразны и включают земельные, энергетические, водные, биологические, лесные, минеральные, рекреационные, климатические ресурсы. Их использование взаимосвязано между собой.

Контрольные вопросы:

1. Значение экономических ресурсов?
2. Определение экономических ресурсов?
3. Виды экономических ресурсов?

### Тема 13. Проблема безопасности машин и конструкций.

Общие требования безопасной работы машин были выработаны машиностроителями и стали использоваться в новых моделях и конструкциях машин в начале XX столетия. В основу этих требований была заложена идея, что конструкция машины должна исключать все возможные несчастные случаи при работе даже абсолютно неквалифицированного и не умеющего логически мыслить человека. Однако практический опыт показал несостоятельность этих требований, так как их исполнение приводило к значительному усложнению и удорожанию машин, а несчастные случаи имели место по-прежнему.

В силу указанных обстоятельств, требования к конструкциям машин для их безопасной работы вскоре были изменены. Новые требования предусматривали обязательное обучение рабочего правилам безопасной работы на машине, а конструктивное исполнение машин предусматривало исключение лишь случайностей. В принципе эти требования сохранились и сейчас. Однако в техническом смысле они значительно расширены, так как на современном уровне техники в конструкциях машин учитываются не только исключение случайностей, но и их предупреждение, а также условия эксплуатации и обслуживания машины.

При конструировании машин с точки зрения безопасной работы необходимо учитывать не только размеры человеческого тела, но и физическую силу машиниста (оператора), управляющего этой машиной, а также физиологические возможности его отдельных органов, нервную систему и психологию. Поэтому проблема конструирования машин с этой точки зрения становится весьма обширной, что объясняется как сложностью человеческого организма, так и большим разнообразием производственных условий, имеющих место в процессе эксплуатации той или иной машины.

От конструкторов машин в наши дни, помимо других специальных знаний, требуются знания строения человеческого тела и деятельности его органов, характера человеческого труда, природы утомления и возможностей

ограничения его, методов определения соответствия машины требованиям нормальной работы человека. Конструктор машины должен четко представлять физические возможности оператора (машиниста), который будет управлять этой машиной. Эти возможности, как известно, у людей различны и зависят от возраста, пола, навыков, тренировки, степени утомляемости и т. д.

Контрольные вопросы:

1. Когда были выработаны первые требования безопасности?
2. Сложности реализации этих требований?
3. Что нужно брать в расчет при разработке требований безопасности?

Тема 14. Производственно-техническая база сельскохозяйственных предприятий и специализированных ремонтных предприятий.

Материально-техническая база предприятия - это совокупность материальных, вещественных элементов, средств производства, которые используются и могут быть использованы в экономических процессах. Для предприятия понятие материально-технической базы учитывает состояние компонентов: наличие и приспособленность производственных площадей, возраст оборудования, соответствие наличных материальных ресурсов производственной программе.

Контрольные вопросы:

1. Особенность производственно-технической базы ремонтных предприятий

Тема 15. Проектирование цехов и участков.

При проектировании ремонтного предприятия необходимо рассчитать количество и размеры цехов и участков среди которых наиболее

распространенными считаются: наружной мойки, разборки машин на агрегаты, разборки агрегатов на узлы и детали, мойки и обезжиривания деталей, дефектовки деталей, комплектовочно-подгоночное, агрегаторемонтное, ремонта деталей, испытательное, общей сборки машины, малярное. Состав отделений цеха может меняться в зависимости от вида ремонта, количества марок машин, подлежащих ремонту, и годового объема ремонтных работ. На крупных ремонтных предприятиях некоторые из указанных отделений могут выделяться в самостоятельные цеха. На мелких предприятиях, напротив, два или несколько отделений могут объединяться в одно с выделением на них соответствующих участков.

Необходимое количество рабочих, оборудования, инвентаря, инструмента, рабочих мест и постов рассчитывают и подбирают по приведенной выше методике. Площади отделений наружной мойки, разборочного, сборочного и малярного определяют по числу одновременно моющихся, разбираемых, собираемых и окрашиваемых машин. Число одновременно ремонтируемых машин устанавливают в зависимости от продолжительности пребывания в ремонте каждой из них. Эти площади могут быть определены по числу рабочих и удельной площади на одного из них. Габаритные размеры машин, необходимые для расчетов, берутся по паспортным данным или из справочников.

Контрольные вопросы:

1. Основные цели проектирования цехов и участков
2. Особенности проектирования цехов и участков

Тема 16. Научные исследования в сфере совершенствования организации и управления материально-техническим обеспечением ремонтно-обслуживающего производства.

Основным звеном для проведения научных исследований в сфере совершенствования организации и управления материально-техническим обеспечением ремонтно-обслуживающего производства являются научно-исследовательские институты и организации.

Патент – это документ, предоставляющий его владельцу исключительное право на пользование изобретением.

Проведение патентных исследований предусматривает определение на основе патентной информации технического уровня продукции, тенденций ее развития, патентоспособности и патентной чистоты.

Порядок проведения патентных исследований включает в себя: разработку задания на проведение патентных исследований, поиск и отбор патентной, научно-технической, в том числе экономической информации, систематизацию и анализ отобранной информации, обобщение результатов и составление отчета о патентных исследованиях.

Обеспечение патентной чистоты – необходимый этап технической подготовки производства, в результате которого составляется официальный документ – патентный формуляр. Он является свидетельством, позволяющим решить вопрос о возможности поставки данного изделия за границу или о передаче документации на это изделие. Патентный формуляр включает сведения обо всех основных элементах рассматриваемой конструкции, указываются иностранные аналоги конструкции, учтенные при разработке, авторские свидетельства.

Контрольные вопросы:

1. Порядок проведения патентного поиска?
2. Как обеспечивается патентная чистота?

## Тема 17. Общие сведения о современных технологиях и средствах ремонта машин.

Надежность машины в процессе эксплуатации зависит не только от совершенства конструкции и качества изготовления, но и от качества технического обслуживания при ее использовании и хранении. Только при условии своевременного и качественного ТО машин гарантируются ее нормальные показатели надежности. На практике нередки случаи нарушения сроков проведения ТО, не выполнения полного перечня операций или выполнения их с нарушением технических требований. Причиной такого пренебрежительного отношения к ТО машин часто является так называемое "неявное" неработоспособное состояние машины. Машина, действительно, может продолжать работать, но уже неэкономично. с худшим качеством, а дальнейшее использование такой машины приводит к резкому увеличению внезапных отказов и дополнительных затрат на их устранение. Таким образом, система ТО и ремонтов машин носит предупредительный характер. Преимуществом системы является ее плановость, что позволяет заранее определять сроки ремонтно-обслуживающих воздействий и требуемые для этого средства, материалы и число исполнителей.

Планово-предупредительная система ТО включает в себя пять главных элементов.

Эксплуатационная обкатка состоит из комплекса операций, предназначенных для подготовки новой или отремонтированной машины к производственной эксплуатации, обеспечивающих нормальную приработку трущихся поверхностей ее деталей.

Периодические технические обслуживания включают в себя ежесменное техническое обслуживание (ЕТО), номерные обслуживания (ТО-1, ТО-2, ТО-3) и сезонное обслуживание (СО). Основная цель проводимых периодических ТО заключается в обеспечении надежной и экономической работы машины до определенного вида ТО.

Сезонное техническое обслуживание (СО) состоит из комплекса операций, предназначенных для подготовки машин к соответствующему периоду эксплуатации (весенне-летнему или осенне-зимнему). Как правило, СО совмещается с очередным номерным ТО.

Периодические технические осмотры проводят для оценки технического состояния машин и возможности их дальнейшей эксплуатации. При этом средствами диагностики определяют потребность в ремонте или его качество, запас ресурса до повторного осмотра и т.п.

Технические осмотры МТП проводят непосредственно в хозяйствах два раза в год обычно перед началом весенних полевых работ и перед уборкой.

Технические осмотры проводят в следующем порядке:

проводят очередные технические обслуживания машин:

вносят в технические паспорта данные об объемах выполненных работ, даты и виды проведенных ТО и ремонтов:

определяют с помощью средств диагностики готовность машин к работе и их остаточный ресурс;

проверяют состояние ремонтно-обслуживающей базы и качество хранения техники.

По результатам осмотра составляется подробный акт и разрабатываются мероприятия по устранению недостатков.

Один из осмотров объявляется годовым. Конкретные сроки его проведения устанавливаются директивными органами.

При этом проверяется: наличие технических паспортов и правильность их заполнения; соблюдение правил и сроков технических обслуживаний; наличие технической документации по ТО и ремонту машин: соблюдение правил хранения техники.

Ремонты машин подразделяются на текущие (ТР) и капитальные (КР).

Текущий ремонт проводят для обеспечения (или восстановления) работоспособности машины. Этот вид ремонта заключается в замене и (или) восстановлении отдельных сборочных единиц машины.

Различают плановый и неплановый ремонты. Плановый осуществляют в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Неплановый в большинстве случаев производят для устранения последствий отказов.

Капитальный ремонт проводят для восстановления полного (или близко к полному) ресурса машины. При этом заменяются или восстанавливаются все сборочные единицы и детали, отработавшие свой ресурс.

Следует отметить, что при постановке машины в плановый или неплановый ремонт его характер и объем определяют по техническому состоянию в результате диагностирования.

Хранение машин, как составная часть плано-предупредительной системы, объединяет группу организационно-технологических мероприятий, которые обеспечивают сохранность машин, сводят до минимума их износ в нерабочий период, повышают их надежность, способствуют снижению затрат на ТО и ремонты.

Контрольные вопросы:

1. Особенность плано-предупредительной системы ТО.
2. Разновидность технического обслуживания?

Тема 18. Современные способы хранения сельскохозяйственных машин.

Общие правила хранения машин и перечень операций по их техническому и технологическому обслуживанию при хранении в предприятиях агропромышленного комплекса установлены ГОСТ 7751-85 «Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения».

Различают три вида хранения - межсменное, кратковременное и длительное. На межсменное хранение ставят машины, перерыв в использовании которых составляет до 10 дней, на кратковременное - при продолжительности

нерабочего периода от 10 дней до 2 месяцев, на длительное - при перерыве в использовании более 2 месяцев.

Машины на межсменное и кратковременное хранение ставят непосредственно после окончания работ, а на длительное - не позднее 10 дней с момента окончания работ. Машины, работающие в контакте с агрессивными материалами, ставят на хранение сразу после окончания работ.

Существует три основных способа хранения машин: закрытый, открытый и комбинированный.

Лучший способ хранения (хотя и более дорогой) - закрытый, когда машины размещают в автогаражах, сараях, складах, в специальных или приспособленных помещениях. Здесь они меньше подвергаются климатическим и атмосферным воздействиям.

При открытом способе хранения машины располагают на открытых профилированных площадках с твердым покрытием и (или) под навесами. Составные части этих машин, быстро разрушающиеся от атмосферных воздействий, (аккумуляторы, клиновые ремни, втулочно-роликовые цепи и др.) снимают и после соответствующей подготовки сдают на склад.

Наибольшее распространение имеет комбинированный способ хранения, при котором в закрытых помещениях располагают сложную дорогостоящую технику (зерноочистительные машины, машины и оборудование по внесению гербицидов и ядохимикатов, сложные уборочные комбайны и т.п.). Простые машины, прошедшие мойку, консервацию, герметизацию и установленные на подставки хранят на специально оборудованных открытых площадках с твердым покрытием или под навесами, а отдельные ответственные составные части этих машин хранят на складе.

Контрольные вопросы:

1. Виды хранения машин?
2. Способы хранения машин?

## Рекомендованная литература

1. Агеев, Е. В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е. В. Агеев, С. А. Грашков. — Курск : Курская ГСХА, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-907205-85-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134822>
2. Капустин, В. П. Диагностика и техническое обслуживание машин, используемых в АПК : учебное пособие / В. П. Капустин, А. В. Брусенков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85962.html>
3. Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания : учебник (с электронными приложениями) / А.В. Александров, С.В. Алексахин, И.А. Долгов и др. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/02035-7>. - ISBN 978-5-369-01861-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1158093>
4. Чеботарёв, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под редакцией М. И. Чеботарёва. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0422-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98483.html>
5. Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28407.html>

---

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**Инженерный факультет**

**Кафедра технологии металлов и ремонта машин**

**Методические рекомендации и задания для практических занятий  
по дисциплине**

## **ОСНОВЫ ПАТЕНТОВЕДЕНИЯ**

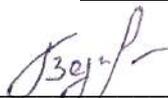
**для обучающихся по направлению подготовки  
35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое  
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве  
направленность (профиль) «Технологии и средства технического  
обслуживания в сельском хозяйстве»**

Рязань, 2021

Методические рекомендации и задания для практических занятий по дисциплине «Основы патентоведения» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Разработчик: доцент кафедры технологии металлов и ремонта машин

(должность, кафедра)



(подпись)

Р.В. Безносюк

(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин

( кафедра)



(подпись)

Рембалович Г.К.

(Ф.И.О.)

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	5
ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	6
Практическое занятие 1 .....	6
Практическое занятие 2 .....	7
Практическое занятие 3 .....	9
Практическое занятие 4 .....	10
ТЕМЫ ДОКЛАДОВ .....	11
ЛИТЕРАТУРА .....	13

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель учебной дисциплины – определить и уяснить понятие интеллектуальной собственности и права на результаты интеллектуальной деятельности, а также приравненные к ним средства индивидуализации, сформировать у аспирантов комплекс знаний в области гражданско-правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- системное освещение гражданско-правового регулирования отношений, связанных с интеллектуальной деятельностью;
- изложение основных элементов патентного права;
- раскрытие всех существующих форм преемства в исключительных правах.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Одним из основных видов аудиторной работы обучающихся являются практические занятия. Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у аспирантов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Проводимые под руководством преподавателя, практические занятия направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы по дисциплине. Они также позволяют осуществлять контроль преподавателем подготовленности аспирантов, закрепления изученного материала, развития навыков подготовки докладов, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных заданий, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждого задания и интуиция. Отбирая систему упражнений и заданий для практического занятия, преподаватель должен стремиться к тому, чтобы это давало целостное представление о предмете и методах изучаемой науки, причем методическая функция выступает здесь в качестве ведущей.

Практическое занятие предполагает свободный, дискуссионный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются доклады. Обсуждение докладов совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим обучающимся.

При подготовке к практическим занятиям обучающиеся имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Примерная тематика докладов, вопросов для обсуждения приведена в настоящих рекомендациях. Кроме указанных тем обучающиеся вправе по согласованию с преподавателем выбирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы аспирантов преподаватель оценивает, выставляя в рабочий журнал текущие оценки.

# ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

## Практическое занятие 1

**ТЕМА** – Принципы оформления заявки на изобретение

### Теоретическая часть

1. Сущность изобретения.
2. Объекты изобретения.
3. Основные заявочные материалы.
4. Принципы оформления заявки на изобретение.

### Практическая часть

#### Вопросы

- 1) Что означает понятие «патентное право»?
- 2) Каковы источники патентного права?
- 3) Назовите объекты патентного права (промышленный собственности): изобретения, полезные модели и промышленные образцы.
- 4) Дайте краткую характеристику каждому.
- 5) Определите состав заявки на выдачу патента.
- 6) Каков порядок подачи заявки на выдачу патента.
- 7) В чем заключается суть права авторства и исключительного права на объект промышленной собственности?
- 8) Каковы особенности распоряжения исключительным правом на объекты промышленной собственности?
- 9) В чем заключается защита прав авторов и патентообладателей?

#### Практические задания

**Задание 1.** Изучите главу 69 ГК РФ и ответьте на вопросы (в ответе укажите статью):

- 1 В каких случаях допускается переход исключительного права на результат интеллектуальной деятельности?
- 2 Кто может осуществлять защиту авторства после смерти автора?
- 3 В каком случае прекращается действие лицензионного договора?
- 4 Кто признается и не признается автором результата интеллектуальной деятельности?
- 5 Назовите виды лицензионных договоров.

6 Может ли исключительное право на результат интеллектуальной деятельности принадлежать нескольким лицам? Как определяются взаимоотношения между ними?

**Задание 2.** Изучите главу 70 ГК РФ и ответьте на вопросы (в ответе укажите статью):

- 1 Что такое право авторства и право автора на имя?
- 2 Из каких элементов состоит знак охраны на произведение?
- 3 Какие права имеет издатель энциклопедий, научных трудов, газет?
- 4 На какие объекты распространяется исключительное авторское право?
- 5 Как охраняются авторские права переводчика, составителя?
- 6 Кто является авторами аудиовизуального произведения, и какие права они имеют?
- 7 Может ли лицо, обладающее исключительным на произведение вносить в произведение изменения?
- 8 Какие права принадлежат автору?
- 9 Кто может обнародовать произведение после смерти автора?
- 10 Назовите объекты авторских прав

**Задание 3.** Изучите фрагмент заявки на изобретение. Перечислите ее состав.

**Задание 4.** В соответствии с направлением и профилем подготовки, а также темой научного исследования разработайте фрагмент заявки на изобретение.

## **Практическое занятие 2**

**ТЕМА** – Принципы оформления заявки на полезную модель

### **Теоретическая часть**

1. Охраноспособность полезной модели.
2. Требования промышленной применимости.
3. Принципы оформления заявки на полезную модель.

### **Практическая часть**

#### **Вопросы**

- 1) Как вы понимаете термин «право на средства индивидуализации»?
- 2) Назовите функции такого права.
- 3) Перечислите источники права на средства индивидуализации.
- 4) В чем заключается право на коммерческое обозначение.

- 5) Что означает право на товарный знак и знак обслуживания.
- 6) В чем суть права на наименование места происхождения товара.
- 7) Каков порядок государственной регистрации средств индивидуализации.
- 8) В чем заключаются особенности распоряжения исключительными правами на средства индивидуализации.
- 9) В чем заключается ответственность за незаконное использование средств индивидуализации.

### **Практические задания**

**Задание 1.** Изучите фрагмент заявки на полезную модель. Перечислите ее состав.

**Задание 2.** В соответствии с направлением и профилем подготовки, а также темой научного исследования разработайте фрагмент заявки на полезную модель.

**Задание 3.** Познакомьтесь с фрагментом статьи. Какие проблемные вопросы в связи с патентованием ставит автор?

...Как ни странно, этот хрупкий на вид материал давно привлекает внимание ученого мира. Дело в том, что при определенных условиях стекло обладает исключительно высокой прочностью при сжатии, значительно выше, чем у титанового сплава. Пик интереса к нему пришелся на шестидесятые годы, когда впервые предприняли попытки использовать стекло для изготовления корпусов глубоководной техники... И вот в конце нынешнего тысячелетия найден способ изготовления высокопрочных корабельных корпусов из самого долговечного, легкого и самого дешевого в мире материала – стекла. В 1996 году русский ученый из Владивостока, профессор Дальневосточного государственного технического университета Владимир Пикуль получил патент на способ изготовления композитных оболочек прочного корпуса на основе стекла. А началось все далеко за пределами идеи создания прочных корпусов, хотя сам Владимир Васильевич по специальности инженер-кораблестроитель. Работая в Хабаровском ЦНИИИ технологии судостроения, он взялся вести тему, от которой до него отказались два руководителя, и спас ее от сползания в небытие... Новая технология изготовления трехслойных щитов полностью вытеснила старую, а ее автор получил награду ВДНХ и стал лауреатом Всесоюзного конкурса научно-технического творчества молодежи. Стало ясно, что идея жизнеспособна, учёный стал работать дальше... В результате химической обработки и закаливания, прочность стекла можно увеличить в четыре, а то и в пятьдесят раз. Учитывая все это и применяя механику, подобную созданию трехслойных мебельных панелей, ученый решил «одеть» закаленное стекло в железные «одежки». Это удалось. При температуре 500–600 градусов металл и стекло становятся навеки неразлучными. Получается трехслойная оболочка

металл-стекло-металл, композит, способный выдержать внешнее давление глубин в три с половиной раза лучше, чем титан. Впоследствии стало ясно, что такой композит годится не только для подводной техники, но и для изготовления водогазонефтепроводов, резервуаров, контейнеров для радиоактивных отходов и т. п. Ведь стекло неподвластно гниению, прочно, обладает теплоизоляционными свойствами. И главное — дешево в производстве. Изобретение Владимира Васильевича одобрили судостроители, опробовали на заводе оптического стекла. Будь оно сделано в шестидесятые-семидесятые, возможно, через один-два года оно уже воплотилось бы в жизнь. Тогда и Мариинский желоб потерял бы ореол одного из самых загадочных мест на Земле.

### **Практическое занятие 3**

**ТЕМА** – Принципы оформления заявки на промышленный образец

#### **Теоретическая часть**

1. Промышленный образец как художественно-конструкторское решение.
2. Признаки патентоспособности промышленных образцов.
3. Виды промышленных образцов.
4. Принципы оформления заявки на промышленный образец.

#### **Практическая часть**

##### **Вопросы**

- 1) Понятие единой технологии.
- 2) Сфера применения правил о праве на единую технологию.
- 3) Права лица, организовавшего создание единой технологии, на использование входящих в ее состав результатов интеллектуальной деятельности.
- 4) Права РФ и ее субъектов на технологию.
- 5) Общие условия передачи права на технологию.

##### **Практические задания**

**Задание 1.** Изучите фрагмент заявки на промышленный образец. Перечислите ее состав.

**Задание 2.** В соответствии с направлением и профилем подготовки, а также темой научного исследования разработайте фрагмент заявки на промышленный образец.

## Практическое занятие 4

**ТЕМА** – Принципы оформления заявки на программу для ЭВМ и БТ

### Теоретическая часть

1. Формы существования программ для ЭВМ и БТ.
2. Принципы оформления заявки на программы для ЭВМ и БД.

### Практическая часть

#### Вопросы

- 1) Распоряжение исключительным правом на объекты интеллектуальной собственности.
- 2) Авторские договоры.
- 3) Договоры о передаче смежных прав.
- 4) Патентно-лицензионные договоры о передаче исключительных прав на объекты промышленной собственности.
- 5) Распоряжение исключительным правом на товарный знак (знак обслуживания).
- 6) Распоряжение исключительным правом на иные объекты интеллектуальной деятельности.
- 7) Распоряжение правом на технологию.

#### Практические задания

**Задание 1.** Изучите главу 72 ГК РФ и ответьте на вопросы (в ответе укажите статью):

- 1 Назовите объекты патентных прав.
- 2 Какие действия не являются нарушением исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец?
- 3 Каков срок действия исключительных прав на изобретение, полезную модель и промышленный образец?
- 4 Разрешается ли использование изобретения, полезной модели или промышленного образца без согласия патентообладателя?
- 5 В каком случае с заявителя не взимаются патентные пошлины в отношении заявки на выдачу патента и в отношении патента, выданного по такой заявке?
- 6 В каком случае изобретение, полезная модель или промышленный образец переходят в общественное достояние?
- 7 Каким объектам не предоставляется правовая охрана в качестве изобретения, промышленного образца и полезной модели?
- 8 В каком случае может быть уменьшен размер патентной пошлины за поддержание патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец?
- 9 Условия предоставления принудительной лицензии на изобретение, полезную модель или промышленный образец.

10 Какая система патентования действует в РФ?

11 В каких случаях патент на изобретение, полезную модель или промышленный образец может быть признан недействительным?

12 Какие требования предъявляются к заявке на выдачу патента на изобретение, на полезную модель и на промышленный образец?

13 Заявки, поданные разными заявителями на идентичные полезные модели имеют одну и ту же дату приоритета. Как решится вопрос о выдаче патента?

14 В каких случаях заявка на изобретение считается отозванной?

15 Как устанавливается приоритет изобретения, полезной модели по интеллектуальной собственности, если заявка на изобретение не соответствует установленным требованиям к документам заявки?

**Задание 2.** Как Вы думаете, есть ли в продуктовом магазине интеллектуальный продукт? Можно ли заключить договор купли-продажи интеллектуального продукта?

**Задание 3.** Изучите фрагмент заявки на программу для ЭВМ и БТ. Перечислите ее состав.

**Задание 4.** В соответствии с направлением и профилем подготовки, а также темой научного исследования разработайте фрагмент заявки на промышленный образец и БТ.

**Задание 5.** Даны патенты: «Симптоматическое лечение заболеваний с помощью осиновой палочки в момент новолуния для восстановления целостности энергетической оболочки организма человека», «Способ получения экологически чистого поля, создаваемого естественным источником без дополнительных технических средств, для лечебного эффекта», «Устройство для гармонизации окружающего пространства», конструкция которого выполнена в виде правильных металлических каркасных пирамид. Есть ли в российском законодательстве ответственность за патентование и реализацию подобных «способов» и «устройств»? На что выдаётся патент, на идею или на технический результат?

## ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Научно-технический потенциал страны как ресурсная основа инновационной сферы.
2. Уровни интеллектуальной деятельности.
3. Государственная политика в области интеллектуальной деятельности.
4. Интеграция науки, образования и производства.
5. Государственная поддержка субъектов инновационной деятельности.
6. Региональные патентные системы.

7. Международные конвенции по вопросам интеллектуальной собственности.
8. Неохраняемые объекты в авторском праве.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Толлок, Ю.И. Защита интеллектуальной собственности и патентование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.В. Толлок, Казан. нац. исслед. технол. ун-т, Ю.И. Толлок .— Казань : КНИТУ, 2013 .— 294 с. — ISBN 978-5-7882-1383-5 .— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/303075>
2. Патентование и защита интеллектуальной собственности : учебное пособие / В. Л. Ткалич, Р. Я. Лабковская, О. И. Пирожникова [и др.]. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 173 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68683.html>

### Дополнительная литература

1. Сычев, А. Н. Защита интеллектуальной собственности и патентование : учебное пособие / А. Н. Сычев. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 160 с. — ISBN 978-5-4332-0056-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13880.html>
2. Бирюков, П. Н. Право интеллектуальной собственности : учебник и практикум для вузов / П. Н. Бирюков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06046-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450336>
3. Смирнова, О. Е. Основы патентования и охрана интеллектуальной собственности : учебное пособие / О. Е. Смирнова. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 89 с. — ISBN 978-5-7795-0797-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68809.html>
4. Патентование : учебное пособие / В. И. Лазарев, И. А. Лонцева, И. В. Бумбар, М. В. Канделя. — Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 107 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55907.html>
5. Основы патентования : учеб. пособие / И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, А.В. Коломейченко [и др.] ; под ред. И.Н. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 252 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Магистратура). — [www.dx.doi.org/10.12737/21945](http://www.dx.doi.org/10.12737/21945). - ISBN 978-5-16-012331-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996024>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1. ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.
2. ЭБС «ZNANIUM.COM». Режим доступа: <http://znanium.com>.
3. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа:  
<http://bibl.rgatu.ru/web>.
4. ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
5. - ЭБС «Руконт». - URL : <https://lib.rucont.ru/search>

---

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**Инженерный факультет**

**Кафедра технологии металлов и ремонта машин**

**Методические рекомендации для самостоятельной работы  
по дисциплине**

**ОСНОВЫ ПАТЕНТОВЕДЕНИЯ**

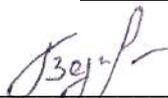
**для обучающихся по направлению подготовки  
35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое  
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве  
направленность (профиль) «Технологии и средства технического об-  
служивания в сельском хозяйстве»**

Рязань, 2021

Методические рекомендации для самостоятельной работе по дисциплине «Основы патентоведения» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Разработчик: доцент кафедры технологии металлов и ремонта машин

(должность, кафедра)



(подпись)

Р.В. Безносюк

(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин

( кафедра)



(подпись)

Рембалович Г.К.

(Ф.И.О.)

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	5
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	6
ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ДОКЛАДОВ .....	7
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
ТЕМЫ ДОКЛАДОВ .....	13
ЛИТЕРАТУРА .....	14

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель учебной дисциплины – определить и уяснить понятие интеллектуальной собственности и права на результаты интеллектуальной деятельности, а также приравненные к ним средства индивидуализации, сформировать у аспирантов комплекс знаний в области гражданско-правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- системное освещение гражданско-правового регулирования отношений, связанных с интеллектуальной деятельностью;
- изложение основных элементов патентного права;
- раскрытие всех существующих форм преемства в исключительных правах.

# **СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

## **1. По очной форме**

### **Раздел 1. Интеллектуальная собственность**

Получение, прекращение и восстановление действия патента.  
Договоры о передаче прав патентообладателя.  
Защита прав патентообладателя.

### **Раздел 2. Патентное право**

Требования к описанию изобретения, полезной модели.  
Требования к формуле изобретения, полезной модели.  
Требования к реферату изобретения, полезной модели.

## **2. По заочной форме**

### **Раздел 1. Интеллектуальная собственность**

Получение, прекращение и восстановление действия патента.  
Договоры о передаче прав патентообладателя.  
Защита прав патентообладателя.

### **Раздел 2. Патентное право**

Требования к описанию изобретения, полезной модели.  
Требования к формуле изобретения, полезной модели.  
Требования к реферату изобретения, полезной модели.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основной вид деятельности аспиранта – самостоятельная работа. Она включает в себя изучение лекционного материала, литературы, подготовку докладов к практическим занятиям, выполнение заданий преподавателя.

Основными задачами самостоятельной работы являются:

– изучение теоретического материала по учебной и научной литературе, периодическим изданиям и др.;

– выполнение самостоятельных заданий, связанных с:

подготовкой к практическим занятиям и коллоквиумам (изучение теоретического материала по курсу с использованием текстов лекций и дополнительной литературы);

подготовкой докладов по темам дисциплины;

сбором информации и её анализом для выполнения практических заданий;

подготовкой к сдаче зачета.

Самостоятельная работа аспирантов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях, практических занятиях, коллоквиумах, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Самостоятельная работа выполняется в виде подготовки домашнего задания или докладов по отдельным вопросам, выполнения соответствующих изученной тематике практических заданий, предложенных в различной форме, самостоятельное изучение тем.

Контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на практических занятиях, заслушивания сообщений и докладов, проверки результативности выполнения практических заданий.

Устные формы контроля помогают оценить уровень владения аспирантами жанрами научной речи (дискуссия, диспут, сообщение, доклад и др.), в которых раскрывается умение обучающихся использовать изученную терминологию и основные понятия дисциплины, передать нужную информацию, грамотно использовать языковые средства, а также ораторские приемы для контакта с аудиторией. Письменные формы контроля помогают преподавателю оценить уровень овладения обучающимися теоретической информацией и навыки ее практического применения, научным стилем изложения, для которого характерны: логичность, точность терминологии, обобщенность и отвлеченность, насыщенность фактической информацией.

## **ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ДОКЛАДОВ**

Продолжительность выступления должна занимать не более 8 минут по основному докладу и не более 5 мин по содокладу или сообщению.

Лучше готовить тезисы доклада, где выделить ключевые идеи и понятия и продумать примеры из практики, комментарии к ним. В докладе можно обозначить проблему, которая имеет неоднозначное решение, может вызвать дискуссию в аудитории. И предложить оппонентам поразмышлять над поставленными вами вопросами.

Старайтесь текст не читать, а только держать его перед собой как план. Выделите в тексте маркерами акценты, термины, примеры.

Помните, что все научные термины, слова иностранного происхождения необходимо проработать в словарях, уметь интерпретировать педагогический смысл применяемых терминов, быть готовым ответить на вопросы аудитории по терминам, которые вы употребляли в речи.

Фамилии учёных желательно называть с именами отчествами. Найти ответы на вопросы: в какую эпоху жил или живёт учёный, исследователь, в чём его основные заслуги перед наукой.

При подготовке основного доклада используйте различные источники. Обязательно указывайте, чьи работы вы изучали, и какие толкования по данной проблеме нашли у различных авторов. Учитесь сравнивать различные подходы. Структурируя изученный вами материал, попробуйте применить высший уровень мыслительных операций: анализ, синтез, оценку. Приветствуется, если вы представите материал в виде структурированных таблиц, диаграмм, схем, моделей.

### **Оформление доклада**

1. Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала.

2. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта (кегель) — 14. Тип шрифта — Times New Roman. Шрифт печати должен быть прямым, четким, черного цвета, одинаковым по всему объему текста. Основной текст обязательно выравнивается по ширине. Заголовки выравниваются по центру.

3. Размер абзацного отступа (красной строки) — 1,25 см.

4. Страница с текстом должна иметь левое поле 30 мм (для прошива), правое — 15 мм, верхнее и нижнее 20 мм.

5. Страницы работы нумеруются арабскими цифрами (нумерация сквозная по всему тексту). Номер страницы ставится в правом нижнем листа без точки. Размер шрифта 14. Тип шрифта — Times New Roman. Титульный лист и оглавление включается в общую нумерацию, номер на них не ставится. Все страницы, начиная с 3-й (ВВЕДЕНИЕ), нумеруются.

## Библиографическое оформление

Библиографическое оформление работы (ссылки, список использованных источников и литературы) выполняется в соответствии с едиными стандартами по библиографическому описанию документов - ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», ГОСТ Р7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер и начинается с красной строки. Нумерация источников в списке сквозная.

Список использованных источников и литературы следует составлять в следующем порядке:

- нормативно-правовые акты.
- научная и учебная литература по теме (учебные пособия, монографии, статьи из сборников, статьи из журналов, авторефераты диссертаций). Расположение документов – в порядке алфавита фамилий авторов или названий документов. Не следует отделять книги от статей. Сведения о произведениях одного автора должны быть собраны вместе.
- справочная литература (энциклопедии, словари, словари-справочники)
- иностранная литература. Описание дается на языке оригинала. Расположение документов - в порядке алфавита.
- описание электронных ресурсов

Пример:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.
2. Лавриненко, В. Н. Психология и этика делового общения [Электронный ресурс] : учебник, 2015. – ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
3. Социально-гуманитарные знания : науч.-образовательный журн. / учредители : Министерство образования и науки РФ. – М. : Автономная некоммерческая орг-ция «Социально-гуманитарные знания, 2015.
4. Sagan S. D., Waltz K. N. The Spread of Nuclear Weapons, a Debate Renewed. – N. Y., L., W.W. Norton & Company, 2007
5. Федеральный образовательный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.edu.ru/> (Дата обращения – 12.05.2014).

# ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## Раздел 1. Интеллектуальная собственность

- 1) Что следует понимать под словосочетанием «интеллектуальная собственность»?
- 2) Назовите основные этапы развития права на интеллектуальную собственность.
- 3) Перечислите основные региональные учреждения по защите права интеллектуальной собственности.
- 4) Перечислите основные положения Парижской конвенции.
- 5) Характеризуйте основные положения Парижской конвенции.
- 6) Что представляет собой коммерческая тайна?
- 7) Перечислите способы получения коммерческой тайны.
- 8) Назовите основы патентного права в РФ.
- 9) Перечислите и охарактеризуйте объекты патентного права в РФ.
- 10) Перечислите условия получения, прекращения и восстановления действия патента.
- 11) В каких случаях составляется договор о передаче прав патентообладателя.
- 12) Каким образом осуществляется защита прав патентообладателя.

## Раздел 2. Патентное право

- 1) Что означает понятие «патентное право»?
- 2) Каковы источники патентного права?
- 3) Назовите объекты патентного права (промышленный собственности): изобретения, полезные модели и промышленные образцы.
- 4) Дайте краткую характеристику каждому.
- 5) Определите состав заявки на выдачу патента.
- 6) Каков порядок подачи заявки на выдачу патента.
- 7) В чем заключается суть права авторства и исключительного права на объект промышленной собственности?
- 8) Каковы особенности распоряжения исключительным правом на объекты промышленной собственности?
- 9) В чем заключается защита прав авторов и патентообладателей.
- 10) Как вы понимаете термин «право на средства индивидуализации»?
- 11) Назовите функции такого права.
- 12) Перечислите источники права на средства индивидуализации.
- 13) В чем заключается право на коммерческое обозначение.
- 14) Что означает право на товарный знак и знак обслуживания.
- 15) В чем суть права на наименование места происхождения товара.
- 16) Каков порядок государственной регистрации средств индивидуализации.

17) В чем заключаются особенности распоряжения исключительными правами на средства индивидуализации.

18) В чем заключается ответственность за незаконное использование средств индивидуализации.

19) Понятие единой технологии.

20) Сфера применения правил о праве на единую технологию.

21) Права лица, организовавшего создание единой технологии, на использование входящих в ее состав результатов интеллектуальной деятельности.

22) Права РФ и ее субъектов на технологию.

23) Общие условия передачи права на технологию.

24) Распоряжение исключительным правом на объекты интеллектуальной собственности.

25) Авторские договоры.

26) Договоры о передаче смежных прав.

27) Патентно-лицензионные договоры о передаче исключительных прав на объекты промышленной собственности.

28) Распоряжение исключительным правом на товарный знак (знак обслуживания).

29) Распоряжение исключительным правом на иные объекты интеллектуальной деятельности.

30) Распоряжение правом на технологию.

31) Требования к описанию изобретения, полезной модели.

32) Требования к формуле изобретения, полезной модели.

33) Требования к реферату изобретения, полезной модели.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1 История изобретательской деятельности
- 2 Роль и значение изобретательской деятельности в ускорении научно-технического прогресса.
- 3 Развитие законодательства в области изобретательства. Понятие интеллектуальной собственности
- 4 Что включает в себя понятие «патентование и интеллектуальная собственность»?
- 5 Что относится к промышленной собственности?
- 6 Характеристика изобретения
- 7 Назовите, что относится к объектам изобретения.
- 8 Какие изобретения не могут являться патентоспособными?
- 9 Охарактеризуйте объект изобретения-устройство.
- 10 Охарактеризуйте объект изобретения-способ.
- 11 Охарактеризуйте объект изобретения-вещество.
- 12 Назовите условия патентоспособности изобретения.
- 13 Изобретательский уровень изобретения.
- 14 Как определяется единство изобретений?
- 15 Назовите структуру заявки на выдачу патента
- 16 Какие требования предъявляются к описанию изобретения
- 17 Аналог и прототипы изобретения
- 18 Какие требования предъявляются к формуле изобретения и реферату?
- 19 Как устанавливается приоритет изобретения?
- 20 Порядок рассмотрения заявки на выдачу патента.
- 21 Назовите исключительное право патентообладателей.
- 22 Что такое «лицензия», «лицензионный договор»? Виды лицензионных договоров.
- 23 Особенности патентной информации и ее использования.
- 24 Дайте характеристику международной патентной классификации (МПК).
- 25 Определение классификационных индексов и МПК для поиска научно-технической информации
- 26 Назовите виды патентной документации, ее особенности и преимущества.
- 27 Назовите условия прекращения действия патентов.
- 28 Правовая охрана программ ЭВМ и базы данных

- 29 Требования к оформлению заявочных материалов для выдачи свидетельства на программу для ЭВМ и базы данных
- 30 Регистрация программ для ЭВМ и баз данных.

## ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Научно-технический потенциал страны как ресурсная основа инновационной сферы.
2. Уровни интеллектуальной деятельности.
3. Государственная политика в области интеллектуальной деятельности.
4. Интеграция науки, образования и производства.
5. Государственная поддержка субъектов инновационной деятельности.
6. Региональные патентные системы.
7. Международные конвенции по вопросам интеллектуальной собственности.
8. Неохраняемые объекты в авторском праве.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Толлок, Ю.И. Защита интеллектуальной собственности и патентование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.В. Толлок, Казан. нац. исслед. технол. ун-т, Ю.И. Толлок .— Казань : КНИТУ, 2013 .— 294 с. — ISBN 978-5-7882-1383-5 .— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/303075>

2. Патентование и защита интеллектуальной собственности : учебное пособие / В. Л. Ткалич, Р. Я. Лабковская, О. И. Пирожникова [и др.]. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 173 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68683.html>

### Дополнительная литература

1. Сычев, А. Н. Защита интеллектуальной собственности и патентование : учебное пособие / А. Н. Сычев. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 160 с. — ISBN 978-5-4332-0056-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13880.html>

2. Бирюков, П. Н. Право интеллектуальной собственности : учебник и практикум для вузов / П. Н. Бирюков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06046-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450336>

3. Смирнова, О. Е. Основы патентования и охрана интеллектуальной собственности : учебное пособие / О. Е. Смирнова. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 89 с. — ISBN 978-5-7795-0797-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68809.html>

4. Патентование : учебное пособие / В. И. Лазарев, И. А. Лонцева, И. В. Бумбар, М. В. Канделя. — Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 107 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55907.html>

5. Основы патентования : учеб. пособие / И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, А.В. Коломейченко [и др.] ; под ред. И.Н. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 252 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Магистратура). — [www.dx.doi.org/10.12737/21945](http://www.dx.doi.org/10.12737/21945). - ISBN 978-5-16-012331-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/996024>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.
2. ЭБС «ZNANIUM.COM». Режим доступа: <http://znanium.com>.
3. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа:  
<http://bibl.rgatu.ru/web>.
4. ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
5. - ЭБС «Руконт». - URL : <https://lib.rucont.ru/search>

---

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**Факультет экономики и менеджмента**

**Кафедра гуманитарных дисциплин**

**Методические рекомендации и задания для практических занятий  
по дисциплине**

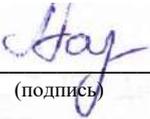
**МЕТОДИКА НАПИСАНИЯ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ  
НАУЧНОЙ РАБОТЫ**

**для обучающихся по направлению подготовки  
35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое  
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве,  
направленность (профиль) «Технологии и средства технического  
обслуживания в сельском хозяйстве»**

Рязань, 2021

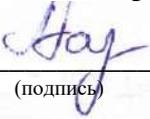
Методические рекомендации и задания для практических занятий по дисциплине «Методика написания и правила оформления научной работы» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Разработчик: заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  
(кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры 31 мая 2021 г., протокол №10а.

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

  
В.М. Ульянов

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	5
ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	6
Практическое занятие 1 .....	6
Практическое занятие 2 .....	7
Практическое занятие 3 .....	9
Практическое занятие 4 .....	11
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
ТЕМЫ ДОКЛАДОВ.....	20
ЛИТЕРАТУРА .....	21

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Целью изучения дисциплины является овладение технологией разработки и написания диссертационной работы, процедурами оформления и подготовки результатов научного исследования к защите.

Задачами изучения дисциплины являются:

- 1) изучение нормативных документов, регламентирующих и регулирующих подготовку и защиту диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук;
- 2) формирование представлений об этапах подготовки, написания и защиты диссертации;
- 3) изучение требований к содержанию и структуре диссертации и автореферата диссертации;
- 4) овладение технологией написания научного текста и оформления автореферата и диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Одним из основных видов аудиторной работы обучающихся являются практические занятия. Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у аспирантов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Проводимые под руководством преподавателя, практические занятия направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы по дисциплине. Они также позволяют осуществлять контроль преподавателем подготовленности аспирантов, закрепления изученного материала, развития навыков подготовки докладов, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных заданий, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждого задания и интуиция. Отбирая систему упражнений и заданий для практического занятия, преподаватель должен стремиться к тому, чтобы это давало целостное представление о предмете и методах изучаемой науки, причем методическая функция выступает здесь в качестве ведущей.

Практическое занятие предполагает свободный, дискуссионный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются доклады. Обсуждение докладов совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим обучающимся.

При подготовке к практическим занятиям обучающиеся имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Примерная тематика докладов, вопросов для обсуждения приведена в настоящих рекомендациях. Кроме указанных тем обучающиеся вправе по согласованию с преподавателем выбирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы аспирантов преподаватель оценивает, выставляя в рабочий журнал текущие оценки.

# ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

## Практическое занятие 1

**ТЕМА** – Научная работа и этика научного труда.

### Теоретическая часть

1. Нормативные документы, регламентирующие порядок написания и защиты научных исследований.
2. Этика научного труда.

### Практическая часть

#### Вопросы

- 1) Как, на ваш взгляд, соотносятся понятия «научная работа», «научная деятельность»?
- 2) Назовите и охарактеризуйте направления научной деятельности.
- 3) Назовите и охарактеризуйте результаты представления научной деятельности.
- 4) Перечислите основные черты индивидуальной научной деятельности.
- 5) Перечислите основные документы, регламентирующие научную деятельность.
- 6) Назовите слагаемые этики научного труда и охарактеризуйте каждое из них.
- 7) Что представляет собой плагиат?

#### Практические задания

##### Задание 1.

Назовите направленность вашего исследования. Свою позицию аргументируйте.

**Задание 2.** Изучите номенклатуру научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 24 февраля 2021 г. N 118. В соответствии с данным документом назовите вашу.

**Задание 3.** Изучите перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, актуальных на дату данного занятия. Выпишите наименования тех, в которых могут быть опубликованы результаты ваших исследований.

**Задание 4.** Изучите статью В.В. Богатова «Этика в научной деятельности» // Вестник ДВО РАН, 2008. – № 1. – С. 144–157. В чем проявляется ценность истины как слагаемое этики научного труда? Приведите примеры нарушения данного постулата. Сформулируйте и аргументируйте собственную позицию относительно данного вопроса.

**Задание 5.** Изучите статью В.В. Богатова «Этика в научной деятельности» // Вестник ДВО РАН, 2008. – № 1. – С. 144–157. Какие области научного знания теснее других пересекаются с проблемой науки и общества? Приведите конкретные примеры научных достижений, способных принести вред социуму. Сформулируйте и аргументируйте собственную позицию относительно данного вопроса.

**Задание 6.** Изучите статью В.В. Богатова «Этика в научной деятельности» // Вестник ДВО РАН, 2008. – № 1. – С. 144–157. В чем проявляется ценность истины как слагаемое этики научного труда? Приведите примеры нарушения данного постулата. Сформулируйте и аргументируйте собственную позицию относительно данного вопроса.

**Задание 7.** Дайте определение плагиату. Поясните свою позицию относительно данного феномена.

#### **Темы докладов**

1. Проблема плагиата в современном научном знании.
2. Научные достижения и общество.

### **Практическое занятие 2**

**ТЕМА** – Диссертация как вид научного произведения

#### **Теоретическая часть**

1. Состав и содержание диссертации.
2. Технология оформления структурных элементов диссертации.

#### **Практическая часть**

##### **Вопросы**

1. Какой вид научных исследований представляет собой диссертация?
2. Каким документом регламентируется ее содержание, структура и оформление?
3. В чем отличие диссертации от других научных произведений?
4. Перечислите структурные элементы диссертации.
5. Назовите структурные элементы Введения.

6. Каким должно быть смысловое соотношение Введения и Заключения?

7. Назовите способы работы с основной частью диссертации. Какой из них кажется вам максимально приемлемым в отношении вашего исследования? Аргументируйте свою точку зрения;

8. Назовите ГОСТ, регламентирующий оформление списка литературы;

9. Назовите ГОСТ, регламентирующий оформление иллюстративного материала;

10. Назовите ГОСТ, регламентирующий оформление списка сокращений и условных обозначений.

### **Практические задания**

**Задание 1.** Изучите образец титульного листа. Назовите его структурные компоненты и их локацию. Разработайте титульный лист диссертации собственного исследования.

**Задание 2.** Ниже перечислены структурные компоненты диссертации, представленной в виде рукописи. Установите их верную последовательность в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

Список литературы, приложения, оглавление, словарь терминов, текст диссертации, список сокращений и условных обозначений, список иллюстративного материала.

**Задание 3.** Укажите неверные утверждения. Позицию аргументируйте.

1) Диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук представляют в виде специально подготовленной рукописи;

2) Диссертация – это научная работа, представляющая результаты научных исследований;

3) Заголовки в оглавлении должны полностью повторять заголовки в тексте диссертации.

**Задание 4.** Ниже перечислены структурные элементы Введения. Установите их верную последовательность в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

Предмет, тема, актуальность, объект, степень научной разработанности, теоретическая и практическая значимость, научная новизна, степень достоверности и апробация результатов, положения, выносимые на защиту, методология и методы исследования.

**Задание 5.** Напишите фрагмент Введения вашего научного исследования по моделям ниже:

- 1) Предметом данного научного исследования выступает..., объектом – ...
- 2) Цель – ...
- 3) Указанная выше цель научного исследования достигается посредством решения следующих задач: ...
- 4) Актуальность данного исследования ...
- 5) Основным методом научного исследования в данной работе выступает ...

**Задание 6.** Укажите неверные утверждения. Позицию аргументируйте.

- 1) Рубрики основного текста диссертации нумеруют арабскими цифрами;
- 2) В тексте диссертации недопустимы записи от руки;
- 3) Первой страницей диссертации считается Оглавление;
- 4) Для оформления иллюстративного материала, списка литературы используют соответствующие ГОСТы.

**Задание 7.** Укажите соответствия между ГОСТом и регламентируемой базой.

ГОСТ 2.105; ГОСТ Р 7.0.11-2011; ГОСТ 7.11; ГОСТ Р. 1.05; ГОСТ 7.12;

**Задание 8.** Изучите список литературы. Найдите ошибки. Исправьте.

1. Райзберг, Б. А. Диссертация и ученая степень. Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями (пособие для соискателей) / Б.А. Райзберг. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 253 с.
2. Цыпин, Г.М. Работа над диссертацией. Навигатор по «трассе» научного исследования/ Г.М. Цыпин. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 35 с.
3. Волков, Ю. Г. Диссертация: Подготовка, защита, оформление : практическое / Ю. Г. Волков. – М. : КНОРУС, 2015.

**Задание 9.** Разработайте фрагмент Списка литературы вашего научного исследования (10—15 пунктов).

### Практическое занятие 3

**ТЕМА** – Автореферат диссертации: технология разработки и оформления

#### Теоретическая часть

1. Содержание и структура автореферата диссертации.
2. Особенности оформления автореферата диссертации.

## **Практическая часть**

### **Вопросы**

- 1) Что представляет собой автореферат диссертации как жанр научного стиля?
- 2) Как между собой соотносятся диссертация и автореферат диссертации с точки зрения содержания и структуры?
- 3) Каков объем автореферата?
- 4) Назовите функционал автореферата диссертации.
- 5) Какая структурная часть автореферата диссертации имеет ключевое значение? Аргументируйте свою позицию.
- 6) Перечислите требования, предъявляемые к научным произведениям. Охарактеризуйте каждое.
- 7) Что представляет собой цитирование?
- 8) Назовите способы цитирования.
- 9) Перечислите требования к цитированию.
- 10) Чего следует избегать при включении цитат в текст научной работы?

### **Практические задания**

**Задание 1.** Изучите ГОСТ Р 7.01.11-2011. Соотнесите структуру диссертации и структуру автореферата диссертации. Найдите общее и разное. Прокомментируйте различия.

**Задание 2.** Прочитайте фрагменты автореферата. Какие структурные части представлены?

1) В итоге создалась ситуация, когда при наличии массы рассуждений о вере в самых разных философских текстах отсутствовала даже попытка подвести под эти рассуждения какую-либо единую базу. Никто не интересовался тем, что такое вера в действительности, всем было достаточно своего узко-дисциплинарного понимания;

2) К сожалению, отечественные авторы в настоящее время не проявляют значительного интереса к этой теме. Среди немногих исключений следует назвать в первую очередь Д. И. Дубровского, работы которого являются, пожалуй, единственным примером более или менее глубокого вхождения в проблемы, связанные с интенциональностью, в русскоязычной философии;

3) Набор методов данного исследования включает в себя несколько видов анализа – в частности концептуальный, историко-идеографический (метод «истории идей»), логико-эпистемический, функционально-психологический и логико-семантический анализ, – а также моделирование, формализацию и интерпретацию;

4) Первая глава «Теоретико-познавательный анализ веры» состоит из двух разделов, первых из которых призван раскрыть роль понятия веры в теории познания и показать комплексность этого феномена,

препятствующую адекватному пониманию его природы в рамках традиционного теоретикопознавательного подхода;

5) Полученные в диссертации выводы могут быть использованы для дальнейшей разработки концептуального каркаса философии сознания и согласования его с концептуальными каркасами других дисциплин;

6) Публикации автора, отражающие основные положения исследования: *Статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук...*

## Практическое занятие 4

**ТЕМА** – Лингвостилистические и внеязыковые особенности научного текста

### Теоретическая часть

1. Стилиевые особенности научных текстов.
2. Лингвистические средства реализации научного стиля.
3. Технология цитирования.

### Практическая часть

#### Вопросы

- 1) Что представляет собой научный стиль речи? Назовите подстили, сферу функционирования, жанры, функции.
- 2) Перечислите особенности книжных стилей речи. Охарактеризуйте каждый.
- 3) Перечислите внеязыковые средства научного стиля. Охарактеризуйте каждое.

#### Практические задания

**Задание 1.** Прочитайте фрагмент текста. Укажите стилиевые черты научного стиля. Как они проявляются в языке?

Всякая совокупность совместно живущих людей, которые влияют друг на друга или взаимодействуют друг с другом, называется социальной группой или обществом. Их совместная жизнь называется общественной жизнью. Их взаимные отношения – общественными или социальными отношениями. И общество, и общественную жизнь, и общественные отношения будем называть социальными явлениями.

**Задание 2.** Прочитайте фрагмент текста. Назовите термины. Определите их вид.

В философии личность обсуждали, но не было сделано методологически главного: личность не рассматривалась как основание

мышления, как его орудие. Но ведь именно личность с ее параметрами является искомой системой для детерминистского, собственно научного, описания мышления, к чему нас настойчиво призывает академик А.В. Смирнов. Личности имманентно дается открытость на Другого, на базе чего входят в мир мышления гуссерлевские объекты вместе с кантовскими скандально принимаемыми на веру вещами вне нас. Философия демонстрирует нам трудно происходящие в живой личности проблески инверсии, отодвигание матрицы приобщения и направления мышления в русло постижения.

**Задание 3.** Выделите среди перечисленных ниже словосочетаний характерные для научных текстов.

Иметь место, море по колено, командировочное удостоверение, делать из мухи слона, первая ласточка, семь пятниц на неделе, с одной стороны... с другой стороны, между Сциллой и Харибдой, что называется, как говорится, целиком и полностью, утереть нос, таким образом, сводить концы с концами, заключительный аккорд, вилять хвостом.

**Задание 4.** Приведите не менее 5 существительных с каждым из указанных ниже суффиксов, определите стилистическую окрашенность этих слов: -ств(о); -стви(е); -изм; -аци(я); -чик, -ик; -ишк(о), -ишк(а); -инк (а).

Укажите, какие из этих слов чаще употребляются в публицистической речи, в научной, какие — имеют разговорный оттенок.

**Задание 5.** Укажите, какова стилистическая окрашенность прилагательных, образованных:

- а) с помощью приставок между-, сверх-, анти-, внутри-;
- б) с помощью приставки раз-;
- в) с помощью суффиксов -оньк-(-еньк-); -ущ-; -ешеньк-(-ошеньк-), -охоньк-(-ехоньк-).

Напишите примеры.

**Задание 6.** Прочитайте отрывок из статьи Д. С. Лихачева. Можно ли на основании этого текста сделать вывод об особенностях научного стиля речи?

### **Будьте осторожны со словами**

1. Требования к языку научной работы резко отличаются от требований к языку художественной литературы.

2. Метафоры и разные образы в языке научной работы допустимы только в случаях необходимости поставить логический акцент на какой-нибудь мысли. В научной работе образность – только педагогический прием привлечения внимания читателя к основной мысли работы.

3. Хороший язык научной работы не замечается читателем. Читатель должен замечать только мысль, но не язык, каким мысль выражена.

4. Главное достоинство научного языка – ясность.
5. Другое достоинство научного языка – легкость, краткость, свобода переходов от предложения к предложению, простота.
6. Придаточных предложений должно быть мало. Фразы должны быть краткие, переход от одной фразы к другой – логическим и естественным, «незамечаемым».
7. Каждую написанную фразу следует проверять на слух; надо прочитывать написанное вслух для себя.
8. Следует поменьше употреблять местоимения, заставляющие думать, к чему они относятся, что они «заменили».
9. Не следует бояться повторений, механически от них избавляться. То или иное понятие должно называться одним словом (слово в научном языке всегда термин). Избегайте только тех повторений, которые приходят от бедности языка.
10. Избегайте слов-паразитов, слов мусорных, ничего не добавляющих к мысли. Однако важная мысль должна быть выражена не «походя», а с некоторой остановкой на ней. Важная мысль достойна того, чтобы на ней автор и читатель взаимно помедлили. Она должна варьироваться под пером автора.
11. Обращайте внимание на «качество» слов. Сказать *напротив* лучше, чем наоборот, различие лучше, чем разница. Не употребляйте слова впечатляющий. Вообще будьте осторожны со словами, которые сами лезут под перо, – словами-новоделами.

**Задание 7.** Прочитайте речевые клише, характерные для научного стиля. Соотнесите их со структурными элементами диссертации.

- 1) В свете сказанного важны (оправданы) ...
- 2) Перспективу для решения данной проблемы открывает ...
- 3) В дальнейшем эта мысль получила свое развитие в работах ...
- 4) Исследуя ..., мы исходим из основных концептуальных положений теории ...
- 5) Актуальность исследования заключается в...
- 6) Привлекают внимание в аспекте проблематики нашего исследования работы ...
- 7) Однако новые задачи выдвигают и новые подходы к их решению...
- 8) Анализ ... позволяет сделать следующие выводы: ...
- 9) В результате изучения был получен материал, анализ которого позволил заключить, что ...
- 10) Целью исследования выступает ...
- 11) На защиту выносятся следующие положения...
- 12) На основании приведенных фактов можно констатировать...
- 13) Во-первых..., во-вторых....
- 14) В связи с чем возникает вопрос...

**Задание 8.** Выделите фразы-клише, актуальные для Введения. В каких структурных элементах они уместны?

**Задание 9.** Назовите способы цитирования.

1) Арифметику Магницкого и грамматику Смотрицкого Ломоносов назвал «вратами своей учёности». 2) «Мудрость есть дочь опыта», — любил говорить великий итальянский художник, учёный и инженер эпохи Возрождения Леонардо да Винчи. 3) Н. А. Добролюбов писал, что «народная мудрость высказывается обыкновенно афористически». 4) По мнению Д. И. Писарева, «мы были бы очень умными и очень счастливыми людьми, если бы многие истины, обратившиеся уже в пословицы или украшающие собою азбуки и прописи, перестали быть для нас мёртвыми и избитыми фразами». 5) Украинский поэт Т. Г. Шевченко советовал: «Не чурайтесь своего, но и чужому учитесь, если оно того заслуживает».

**Задание 10.** Прочитайте, укажите способы цитирования. Оформите правильно.

1) Греческому врачу Гиппократу принадлежат слова Жизнь коротка искусство вечно; 2) Юлий Цезарь говорил Лучше быть первым в Деревне, чем вторым в Риме; 3) Один мудрец сказал что человек получает знания из ладоней других людей; 4) По словам древних греков музыка излечивает болезни; 5) Я мыслю следовательно я существую писал французский философ Рене Декарт; 6) Древние римляне говорили что книги имеют свою судьбу; 7) Когда римский император Веспасиан не успевал сделать за день ни одного доброго дела он говорил с горечью Друзья я потерял день; 8) Отец геометрии Евклид произносил когда заканчивал каждый свой математический вывод Что и требовалось доказать; 9) Юлий Цезарь так сообщил в Рим о быстром победоносном сражении Пришел увидел победил; 10) Люди много размышляют об уме и глупости. Вот что об этом сказал дагестанский поэт Расул Гамзатов Полезен и яд змеи если он в умелых руках. Вреден и пчелиный мед если он в руках дурака; 11) Спросили у Лукиана У кого ты учился вежливости Он ответил У невежд. Я воздерживаюсь от речей и поступков которые мне в них неприятны.

**Задание 11.** Прочитайте высказывания. Оформите их разными способами цитирования.

1) Математика единственный совершенный метод позволяющий провести самого себя за нос (А.Эйнштейн); 2) Длинная речь так же не подвигает дела как длинное платье не помогает в ходьбе (Талейран); 3) Человеку свойственно ошибаться а глупцу настаивать на своей ошибке (Цицерон); 4) Как мы можем требовать чтобы кто-то сохранил нашу тайну

если мы сами не умеем ее сохранить (Ларошфуко); 5) Нельзя быть математиком не будучи в то же время и поэтом в душе (Софья Ковалевская); 6) Остаться без друзей самое горшее после нищеты несчастье (Даниэль Дефо); 7) Дураки больше всего говорят о мудрости а негодяи о добродетели (Пауль Эрнст).

### **Тестовые задания**

#### **Тест 1. Основные категории научного текста**

1. Какому жанру научного стиля присущи следующие признаки: изложение основных положений, отсутствие прямых цитат, четкая рубрикация?

- 1) Диссертация;
- 2) автореферат диссертации;
- 3) аннотация;
- 4) отзыв.

2. Какой жанр научного стиля носит название научно-квалификационной работы?

- 1) Диссертация;
- 2) автореферат диссертации;
- 3) аннотация;
- 4) отзыв.

3. Какому жанру научного стиля соответствует определение: Это краткое изложение в письменном виде содержания научного труда.

- 1) Конспект;
- 2) аннотация;
- 3) автореферат;
- 4) диссертация.

4. Какой пункт не является композиционной частью диссертации?

- 1) Сведения об авторе;
- 2) постановка задачи, обоснование актуальности темы;
- 3) обзор источников;
- 4) формулировка выводов.

5. Какой из признаков не относится к автореферату?

- 1) Содержательная целостность;
- 2) смысловая целостность;
- 3) структурная целостность.

6. Какому жанру научного стиля соответствует следующее определение: *Это вторичный текст, который представляет собой сжатую характеристику первоисточника.*

- 1) Автореферат;

- 2) аннотация;
- 3) конспект;
- 4) тезисы.

7. Отметьте, какая черта не присуща автореферату?

- 1) Изложение основных положений;
- 2) выделение главной информации;
- 3) «компрессия» (сжатие) информации;
- 4) привлечение фактического материала.

8. Автор научного текста обычно пишет от имени:

- 1) 1-го лица единственного числа;
- 2) 1-го лица множественного числа;
- 3) 2-го лица множественного числа;
- 4) 3-го лица единственного числа.

9. Для научного стиля речи не характерна лексика:

- 1) Общеупотребительная;
- 2) общенаучная;
- 3) просторечная;
- 4) терминологическая.

10. Отметьте предложение, предпочтительное для письменной научной речи.

- 1) Архейская эра, по-видимому, характеризовалась вулканической деятельностью.
- 2) Архейская эра, видно, характеризовалась вулканической деятельностью.
- 3) Кормить клеста лучше сосновыми да еловыми шишками.
- 4) Эта пшеница хорошо растет и дает много зерна.

11. Найдите предложение, которое не содержит речевой ошибки.

- 1) Рецензия о прочитанной книге должна быть сдана на следующей неделе.
- 2) Конспекты лекций по специальности надо сохранить.
- 3) Тезисы к статье получились очень неудачными.
- 4) Аннотация к монографии написана научным руководителем.

12. Какое значение реализует глагол «считать» в научном тексте: *Мы считаем возможным изложить свою точку зрения на данный вопрос.*

- 1) Называть числа в последовательном порядке;
- 2) определять точное количество кого-чего-нибудь;
- 3) делать какое-нибудь заключение, признавать, предполагать;
- 4) принимать в расчет, во внимание.

13. Отметьте фразу, содержащую положительную оценку научного сочинения.

- 1) Мы придерживаемся другой точки зрения...
- 2) Трудно согласиться с автором...
- 3) Представляется ошибочным...
- 4) Следует признать достоинство такого подхода к решению...

14. Найдите фразу, содержащую отрицательную оценку научного сочинения.

- 1) Автор справедливо указывает на...
- 2) Автор критически относится к...
- 3) Автор упускает из вида очевидное несоответствие...
- 4) Можно согласиться с автором, что...

15. Найдите языковую формулу, неуместную в научной речи.

- 1) Мы довольны полученными результатами...
- 2) Мы жутко довольны полученными результатами...
- 3) Результатами, полученными в ходе исследования, мы довольны.
- 4) Результаты нас вполне удовлетворяют.

16. Найдите причину возникновения ошибки в отзыве на научное сочинение: *Научная работа выполнена на скорую руку.*

- 1) Употребление слова в несвойственном ему значении;
- 2) нарушение правил сочетаемости слов;
- 3) нарушение стиля;
- 4) нарушение паронимов.

Ключи:

№ 1	2	№ 9	3
№ 2	2	№ 10	1
№ 3	3	№ 11	2
№ 4	1	№ 12	3
№ 5	1	№ 13	4
№ 6	2	№ 14	3
№ 7	2	№ 15	2
№ 8	2	№ 16	3

## Тест 2. Способы цитирования

1. Укажите способ цитирования.

*Арифметику Магницкого и грамматику Смотрицкого Ломоносов называл «вратами своей учёности».*

- 1) прямая речь;
- 2) косвенная речь;

- 3) предложение с вводными словами;
- 4) отдельные слова или словосочетание.

2. Укажите способ цитирования.

*«Мудрость есть дочь опыта», – любил говорить великий итальянский художник, учёный, инженер эпохи Возрождения Леонардо да Винчи.*

- 1) прямая речь;
- 2) косвенная речь;
- 3) предложение с вводными словами;
- 4) отдельные слова или словосочетание.

3. Укажите предложение, которое можно переделать, введя цитаты с помощью вводных слов.

1) В. Сухомлинский утверждал: «Человек поднялся над миром всего живого прежде всего потому, что горе других стало его личным горем».

2) «Труд будит в человеке творческие силы», – писал Л. Н. Толстой

4. Укажите неправильные варианты оформления цитаты.

1) Ф. Искандер говорил, что «мудрость – это ум, настоящий на совести».

2) Как утверждал П. И. Чайковский, что: «вдохновение рождается только из труда и во время труда».

3) По словам Л. Н. Толстого: «искусство – высочайшее проявление могущества в человеке».

4) Искусство, по мысли Ф. М. Достоевского, «есть такая же потребность для человека, как есть и пить».

#### **Ключи:**

№ 1	4
№ 2	1
№ 3	1,2
№ 4	2,3

#### **Доклады:**

1. Функциональная стратификация русского языка.
2. Этика научного цитирования.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Научная деятельность. Направления научных исследований.
2. Слагаемые этики научного труда.
3. Плагиат: формы проявления.
4. Формы и виды представления результатов научной деятельности.
5. Нормативные документы, регламентирующие написание и оформление научных работ.
6. Диссертация как научное произведение.
7. Структура диссертации.
8. Составные элементы Введения.
9. Технология оформления иллюстративного материала.
10. Технология оформления Списка литературы.
11. Технология оформления Списка сокращений и условных обозначений.
12. Автореферат диссертации как жанр научного произведения.
13. Структура автореферата диссертации.
14. Стилиевые черты научных текстов.
15. Лингвистические средства реализации научности текста.
16. Методы работы с научным текстом.
17. Способы построения научного текста.
18. Технология цитирования: виды, способы.

## **ТЕМЫ ДОКЛАДОВ**

1. Проблема плагиата в современном научном знании.
2. Научные достижения и общество.
3. Функциональная стратификация русского языка.
4. Этика научного цитирования.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Райзберг, Б.А. Диссертация и ученая степень. Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями (пособие для соискателей) : научно-практическое пособие/ Б.А. Райзберг. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 253 с. – (Менеджмент в науке). – ISBN 978-5-16-005640-1. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091081>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Цыпин, Г.М. Работа над диссертацией. Навигатор по «трассе» научного исследования/ Г.М. Цыпин. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 35 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11574-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/445665>

2. Волков, Ю.Г. Диссертация: Подготовка, защита, оформление : практическое пособие / Ю.Г. Волков. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : КНОРУС, 2015. – 208 с. – ISBN 978-5-406-04599-2 : 530-42.

3. Кузнецов, И.Н. Диссертационные работы: методика подготовки и оформления : учебно-методическое пособие/ И.Н. Кузнецов. – 4-е изд. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. – 488 с. – ISBN 978-5-394-01697-4. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093025>

4. Плаксин, В.Н. Методические рекомендации по оформлению курсовой работы (проекта) / В.Н. Плаксин, Т.И. Плаксина. – Рязань : РГАТУ, 2008. – 12 с.

5. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию : практическое пособие / С.Д. Резник. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 318 с. – (Менеджмент в науке). – ISBN 978-5-16-011105-6. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064167>

### Периодические издания

Журнал «Наука и жизнь»

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.
2. ЭБС «ZNANIUM.COM». Режим доступа: <http://znanium.com>.
3. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>.

---

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**Факультет экономики и менеджмента**

**Кафедра гуманитарных дисциплин**

**Методические рекомендации для самостоятельной работы  
по дисциплине**

**МЕТОДИКА НАПИСАНИЯ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ  
НАУЧНОЙ РАБОТЫ**

**для обучающихся по направлению подготовки  
35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудова-  
ние в сельском, лесном и рыбном хозяйстве,  
направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслу-  
живания в сельском хозяйстве»**

Рязань, 2021

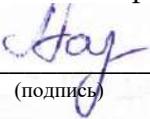
Методические рекомендации для самостоятельной работе по дисциплине «Методика написания и оформления научной работы» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Разработчик: заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  
( кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры 31 мая 2021 г., протокол №10а.

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	5
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	6
ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ДОКЛАДОВ.....	7
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
ТЕМЫ ДОКЛАДОВ.....	11
ЛИТЕРАТУРА .....	12

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью изучения дисциплины является овладение технологией разработки и написания диссертационной работы, процедурами оформления и подготовки результатов научного исследования к защите.

Задачами изучения дисциплины являются:

1) изучение нормативных документов, регламентирующих и регулирующих подготовку и защиту диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук;

2) формирование представлений об этапах подготовки, написания и защиты диссертации;

3) изучение требований к содержанию и структуре диссертации и автореферата диссертации;

4) овладение технологией написания научного текста и оформления автореферата и диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

## СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 1. По очной форме

#### Раздел 1. Разработка и технология оформления научной работы

Понятие плагиата. Функционал платформы «Антиплагиат».

Нормативные документы, регламентирующие разработку научных работ. Требования ГОСТ 7.01. 11-2011. Диссертация и автореферат диссертации.

Этапы работы над диссертацией.

Технология написания и оформления структурных элементов диссертации. Введение: структура, содержание. Структурирование основной части диссертации. Заключение: структура, содержание. Библиографический список и приложения. Рисунки. Графики. Схемы. Таблицы.

Автореферат: содержание и структура.

#### Раздел 2. Технология написания научного текста

Стилевые черты научного стиля и языковые средства их реализации.

Лингвистические ресурсы научного стиля.

Виды и способы лингвистической трансформации текста.

Технология цитирования.

### 2. По заочной форме

#### Раздел 1. Разработка и технология оформления научной работы

Понятие научной деятельности. Научная работа и этика научного труда. Понятие плагиата. Формы и виды представления результатов научной деятельности.

Нормативные документы, регламентирующие разработку научных работ. Требования ГОСТ 7.01. 11-2011. Диссертация и автореферат диссертации.

Этапы работы над диссертацией.

Технология написания и оформления структурных элементов диссертации. Введение: структура, содержание. Структурирование основной части диссертации. Заключение: структура, содержание. Библиографический список и приложения. Рисунки. Графики. Схемы. Таблицы.

Автореферат: содержание и структура.

#### Раздел 2. Технология написания научного текста

Стилевые черты научного стиля и языковые средства их реализации.

Лингвистические ресурсы научного стиля.

Виды и способы лингвистической трансформации текста.

Технология цитирования.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основной вид деятельности аспиранта – самостоятельная работа. Она включает в себя изучение лекционного материала, литературы, подготовку докладов к практическим занятиям, выполнение заданий преподавателя.

Основными задачами самостоятельной работы являются:

1) изучение теоретического материала по учебной и научной литературе, периодическим изданиям и др.;

2) выполнение самостоятельных заданий, связанных:

- с подготовкой к практическим занятиям и коллоквиумам (изучение теоретического материала по курсу с использованием текстов лекций и дополнительной литературы);

- подготовкой докладов по темам дисциплины;

- сбором информации и её анализом для выполнения практических заданий;

- подготовкой к сдаче зачета.

Самостоятельная работа аспирантов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях, практических занятиях, коллоквиумах, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Самостоятельная работа выполняется в виде подготовки домашнего задания или докладов по отдельным вопросам, выполнения соответствующих изученной тематике практических заданий, предложенных в различной форме, самостоятельное изучение тем.

Контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на практических занятиях, заслушивания сообщений и докладов, проверки результативности выполнения практических заданий.

Устные формы контроля помогают оценить уровень владения аспирантами жанрами научной речи (дискуссия, диспут, сообщение, доклад и др.), в которых раскрывается умение обучающихся использовать изученную терминологию и основные понятия дисциплины, передать нужную информацию, грамотно использовать языковые средства, а также ораторские приемы для контакта с аудиторией. Письменные формы контроля помогают преподавателю оценить уровень овладения обучающимися теоретической информацией и навыки ее практического применения, научным стилем изложения, для которого характерны: логичность, точность терминологии, обобщенность и отвлеченность, насыщенность фактической информацией.

## **ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ДОКЛАДОВ**

Продолжительность выступления должна занимать не более 8 минут по основному докладу и не более 5 мин по содокладу или сообщению.

Целесообразно подготовить тезисы доклада, где выделить ключевые идеи и понятия и продумать примеры из практики, комментарии к ним. В докладе следует обозначить проблему, которая имеет неоднозначное решение, может вызвать дискуссию в аудитории. И предложить оппонентам поразмышлять над поставленными вами вопросами.

Целесообразно текст не читать, а только держать его перед собой как план. В тексте, если необходимо, выделить маркерами акценты, термины, примеры.

Все научные термины, слова иностранного происхождения необходимо проработать в словарях, уметь интерпретировать смысл применяемых терминов, быть готовым ответить на вопросы аудитории по терминам.

Фамилии учёных называть с именами отчествами. Понимать, в какую эпоху жил или живёт учёный, исследователь, в чём его основные заслуги перед наукой.

При подготовке основного доклада необходимо использовать различные источники. Обязательно указать, чьи работы были изучены и какие толкования по данной проблеме нашли отражения у различных авторов. Структурируя изученный вами материал, целесообразно применить высший уровень мыслительных операций: анализ, синтез, оценку. Приветствуется, если материал представляется в виде структурированных таблиц, диаграмм, схем, моделей.

### **Оформление доклада**

1. Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала.

2. Цвет шрифта – черный. Размер шрифта (кегель) – 14. Тип шрифта – Times New Roman. Шрифт печати должен быть прямым, четким, черного цвета, одинаковым по всему объему текста. Основной текст обязательно выравнивается по ширине. Заголовки выравниваются по центру.

3. Размер абзацного отступа (красной строки) – 1,25 см.

4. Страница с текстом должна иметь левое поле 30 мм (для прошива), правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

5. Страницы работы нумеруются арабскими цифрами (нумерация сквозная по всему тексту). Номер страницы ставится в правом нижнем листа без точки. Размер шрифта 14. Тип шрифта – Times New Roman. Титульный лист и оглавление включается в общую нумерацию, номер на них не ставится. Все страницы, начиная с 3-й (ВВЕДЕНИЕ), нумеруются.

## Библиографическое оформление

Библиографическое оформление работы (ссылки, список использованных источников и литературы) выполняется в соответствии с едиными стандартами по библиографическому описанию документов - ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», ГОСТ Р7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер и начинается с красной строки. Нумерация источников в списке сквозная.

Список использованных источников и литературы следует составлять в следующем порядке:

- нормативно-правовые акты.
- научная и учебная литература по теме (учебные пособия, монографии, статьи из сборников, статьи из журналов, авторефераты диссертаций). Расположение документов – в порядке алфавита фамилий авторов или названий документов. Не следует отделять книги от статей. Сведения о произведениях одного автора должны быть собраны вместе.
- справочная литература (энциклопедии, словари, словари-справочники)
- иностранная литература. Описание дается на языке оригинала. Расположение документов - в порядке алфавита.
- описание электронных ресурсов

Пример:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.
2. Лавриненко, В. Н. Психология и этика делового общения [Электронный ресурс] : учебник, 2015. – ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
3. Социально-гуманитарные знания : науч.-образовательный журн. / учредители : Министерство образования и науки РФ. – М. : Автономная некоммерческая орг-ция «Социально-гуманитарные знания, 2015.
4. Sagan S. D., Waltz K. N. The Spread of Nuclear Weapons, a Debate Renewed. – N. Y., L., W.W. Norton & Company, 2007
5. Федеральный образовательный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.edu.ru/> (Дата обращения – 12.05.2014).

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Раздел 1. Разработка и технология оформления научной работы**

1. Дайте определение научной работе.
2. Назовите направления научных исследований.
3. В чем заключается этика научного труда?
4. Назовите слагаемые этики научной деятельности. Охарактеризуйте каждое.
5. Что представляет собой плагиат?
6. Поясните целевые установки и принципы работы платформы «Антиплагиат».
7. Перечислите нормативные документы, регламентирующие научную деятельность.
8. Поясните, где можно познакомиться с нормативной базой написания и оформления научных работ.
9. Что представляет собой диссертация?
10. Как вы понимаете «научно-квалификационная работа»?
11. Перечислите структурные элементы диссертации.
12. Из каких частей состоит Введение?
13. Опираясь на какие ГОСТы, следует оформлять список литературы?
14. Какой ГОСТ регламентирует оформление списка сокращений и условных обозначений?
15. Опираясь на какой ГОСТ, следует оформлять иллюстративные материалы в основной части работы?
16. Что представляет собой автореферат диссертации?
17. Как автореферат соотносится с диссертацией?
18. Из каких структурных элементов состоит автореферат?
19. Перечислите требования к оформлению автореферата.

### **Раздел 2. Технология написания научного текста**

1. Перечислите стилевые черты научного текста. Охарактеризуйте каждую.
2. Назовите сферу применения, функции и жанры научного стиля речи.
3. Что представляет собой термин?
4. Назовите морфологические средства языка, характерные для научного стиля.
5. Перечислите синтаксические ресурсы научного стиля речи.
6. Назовите способы работы с научным текстом.
7. В чем заключается суть метода компрессии?
8. Назовите виды цитирования.
9. Перечислите способы цитирования.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Научная деятельность. Направления научных исследований.
2. Слагаемые этики научного труда.
3. Плагиат: формы проявления.
4. Формы и виды представления результатов научной деятельности.
5. Нормативные документы, регламентирующие написание и оформление научных работ.
6. Диссертация как научное произведение.
7. Структура диссертации.
8. Составные элементы Введения.
9. Технология оформления иллюстративного материала.
10. Технология оформления Списка литературы.
11. Технология оформления Списка сокращений и условных обозначений.
12. Автореферат диссертации как жанр научного произведения.
13. Структура автореферата диссертации.
14. Стилиевые черты научных текстов.
15. Лингвистические средства реализации научности текста.
16. Методы работы с научным текстом.
17. Способы построения научного текста.
18. Технология цитирования: виды, способы.

## **ТЕМЫ ДОКЛАДОВ**

1. Проблема плагиата в современном научном знании.
2. Научные достижения и общество.
3. Функциональная стратификация русского языка.
4. Этика научного цитирования.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Райзберг, Б.А. Диссертация и ученая степень. Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями (пособие для соискателей) : научно-практическое пособие/ Б.А. Райзберг. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 253 с. – (Менеджмент в науке). – ISBN 978-5-16-005640-1. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091081>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Цыпин, Г.М. Работа над диссертацией. Навигатор по «трассе» научного исследования/ Г.М. Цыпин. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 35 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11574-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/445665>

2. Волков, Ю.Г. Диссертация: Подготовка, защита, оформление : практическое пособие / Ю.Г. Волков. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : КНОРУС, 2015. – 208 с. – ISBN 978-5-406-04599-2 : 530-42.

3. Кузнецов, И.Н. Диссертационные работы: методика подготовки и оформления : учебно-методическое пособие/ И.Н. Кузнецов. – 4-е изд. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. – 488 с. – ISBN 978-5-394-01697-4. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093025>

4. Плаксин, В.Н. Методические рекомендации по оформлению курсовой работы (проекта) / В.Н. Плаксин, Т.И. Плаксына. – Рязань : РГАТУ, 2008. – 12 с.

5. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию : практическое пособие / С.Д. Резник. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 318 с. – (Менеджмент в науке). – ISBN 978-5-16-011105-6. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064167>

### Периодические издания

Журнал «Наука и жизнь»

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.
2. ЭБС «ZNANIUM.COM». Режим доступа: <http://znanium.com>.
3. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>.

---

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**Кафедра гуманитарных дисциплин**

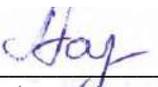
**Методические рекомендации по прохождению практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика) обучающимися по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»**

Рязань, 2021

Методические рекомендации по прохождению практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика) обучающимися по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Разработчик: заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

( кафедра)

  
(подпись)

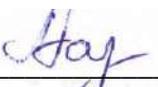
Лазуткина Л.Н.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «31» \_ипч\_ 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

( кафедра)

  
(подпись)

Лазуткина Л.Н.

(Ф.И.О.)

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 31 мая 2021 г., протокол № 10а

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения .....	4
2. Организация проведения и руководство практикой .....	8
3. Содержание практики .....	11
4. Структура и содержание отчета .....	15
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.....	16
Приложение 1. Форма и структура отчета .....	19
Приложение 2. Протокол посещения занятия .....	25
Приложение 3. План проведения консультации .....	27
Приложение 4. План проведения занятия.....	28
Приложение 5. Методические указания по организации основных форм педагогического взаимодействия.....	29

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1. Цели и задачи практики

Основной целью практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической практики) является комплексная психолого-педагогическая, методико-технологическая и информационно-аналитическая подготовка аспиранта к педагогической деятельности; изучение основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях, овладение педагогическими навыками проведения отдельных видов учебных занятий и подготовки учебно-методических материалов по учебным дисциплинам.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика) нацелена на формирование профессиональных умений и навыков, необходимых в преподавательской деятельности будущим педагогам высшей школы, посредством:

- углубленного изучения психолого-педагогического процесса высшей школы как целостной системы, его структуры, взаимодействия элементов, содержания, освоение организационных форм и методов обучения в высшем учебном заведении;

- изучения современных образовательных технологий высшей школы; получения практических навыков учебно-методической работы в высшей школе, подготовки учебного материала по требуемой тематике к лекции, практическому занятию, лабораторной работе, семинару навыков организации и проведения занятий с использованием новых технологий обучения; изучения учебно-методической литературы, программного обеспечения по рекомендованным дисциплинам учебного плана; непосредственного участия в учебном процессе;

- исследования возможностей использования инновационных педагогических технологий как средства повышения качества образовательного процесса;

- всестороннего изучения федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлению подготовки, образовательных программ, учебно-методических комплексов, учебных и учебно-методических пособий по дисциплинам и т.п.

Компетенции		Планируемые результаты
Индекс	Формулировка	
ОПК - 4	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знать: - основы законодательства Российской Федерации об образовании и локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса; - особенности организации образовательного процесса, современные образовательные технологии профессионального образования; - требования к научно-методическому обеспечению учебных курсов, дисциплин (модулей), учебно-лабораторному

	<p>оборудованию, учебным тренажерам и иным средствам обучения и научно-методическим материалам по соответствующим дисциплинам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику разработки и применения контрольно-измерительных и контрольно-оценочных средств, интерпретации результатов контроля и оценивания;</li> <li>- научно-методические основы организации учебно-профессиональной, научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся;</li> <li>- основы развития мотивации обучающихся, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида;</li> <li>- основы психологии труда, стадии профессионального развития</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные технологии;</li> <li>- создавать на занятиях проблемноориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС и (или) образовательной программой;</li> <li>- разрабатывать учебно-методическое обеспечение учебных курсов, дисциплин (модулей);</li> <li>- разрабатывать мероприятия по модернизации материально-технической базы учебного кабинета (лаборатории, иного учебного помещения), выбирать учебное оборудование;</li> <li>- использовать педагогически обоснованные формы, методы, способы и приемы организации контроля и оценки освоения учебного курса, дисциплины (модуля), образовательной программы, применять современные оценочные средства;</li> <li>- использовать опыт и результаты собственных научных исследований в процессе проведения занятий, разработки учебно-методических материалов, а также в процессе руководства научно-исследовательской, проектной и иной деятельностью обучающихся;</li> <li>- консультировать обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, научно-исследовательских работ, оценивать качество их выполнения и оформления;</li> <li>- оценивать динамику подготовленности и мотивации обучающихся в процессе овладения профессией, а также в процессе изучения учебного курса дисциплины (модуля)</li> </ul>
--	---

		<p>Иметь навыки (владеть):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организации и проведения учебных занятий, самостоятельной работы и консультирования обучающихся;</li> <li>- разработки и обновления рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей), создание и обновление научно-методических и учебно-методических материалов;</li> <li>- разработки мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, иного места занятий), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение учебного курса, дисциплины (модуля);</li> <li>- контроля и оценки освоения обучающимися учебных курсов, дисциплин (модулей);</li> <li>- руководства научно-исследовательской, проектной и иной деятельностью обучающихся</li> </ul>
ПК-1	Способность к разработке методов оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе	<p>Знать:</p> <p>особенности научно-педагогической коммуникации в соответствующей сфере научной деятельности</p>
		<p>Уметь:</p> <p>организовывать ситуации педагогического поиска (исследования) в соответствии с направлением подготовки</p>
		<p>Иметь навыки (владеть):</p> <p>переработки научной информации, ее представления и обсуждения с целью проведения научных исследований в соответствующей сфере научной деятельности</p>
УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы эффективного педагогического общения, законы риторики и требования к публичному выступлению;</li> <li>- приёмы этичного межличностного и группового взаимодействия</li> </ul>
		<p>Уметь:</p> <p>-устанавливать педагогически целесообразные этические взаимоотношения с обучающимися</p>
		<p>Иметь навыки (владеть):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования техники речи и правил поведения при проведении учебных занятий;</li> <li>- осуществления эффективного этичного общения и взаимодействия с субъектами образовательного процесса</li> </ul>

УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования;</li> <li>- факторы развития личности и деятельности;</li> <li>- объективные связи обучения, воспитания и развития личности</li> </ul> <hr/> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности;</li> <li>- давать правильную самооценку, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;</li> <li>- ставить цели, планировать, организовать и анализировать свой индивидуальный процесс самообразования и профессиональной деятельности;</li> <li>- выстраивать перспективные стратегии личностного и профессионального развития;</li> <li>- развить в себе лидерские качества и нацеленность на достижение поставленных задач</li> </ul> <hr/> <p>Иметь навыки (владеть):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самоанализа и самоконтроля, самообразования и самосовершенствования, поиска и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности;</li> <li>- профессионального обучения и самообучения, повышения своей квалификации и мастерства;</li> <li>- планирования и организации собственной деятельности, самостоятельной работы и самоорганизации</li> </ul>
------	---	--

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ И РУКОВОДСТВО ПРАКТИКОЙ

Требования к организации практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической практики) определяются федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования и внутренними локальными актами университета. Организация практики на всех этапах должна быть направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения аспирантами профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню их подготовки.

Организация проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической практики) осуществляется в соответствии с существующей нормативно-правовой базой в данной области и должна осуществляться следующим образом. В начале учебного года аспирантам сообщается вид практики, сроки ее проведения, кафедра, осуществляющая учебно-методическое руководство.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика) может проводиться:

1) непосредственно в университете, в том числе в структурном подразделении университета, предназначенном для проведения практики;

2) в организации, осуществляющей деятельность по профилю образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практики, на основании договора, заключаемого между университетом и профильной организацией.

Обучающиеся проходят практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическую практику) индивидуально.

В соответствии с учебным планом по направлению 06.06.01 Биологические науки практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика) проводится поэтапно.

Аспиранты очной формы обучения проходят практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическую практику):

1 этап - 4 семестр (2 недели) 3 зачетных единицы 108 часов

2 этап - 5 семестр (2 недели) 3 зачетных единицы 108 часов

Аспиранты заочной формы обучения проходят практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическую практику):

1 этап - 3 курс (2 недели) 3 зачетных единицы 108 часов

2 этап - 4 курс (2 недели) 3 зачетных единицы 108 часов

Общая трудоемкость практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической практики) составляет 6 зачетных единиц 216 часов.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика) состоит из индивидуаль-

ных заданий, составленных на основе видов работ, выполняемых в период практики в соответствии с п.7.

Практика проводится в соответствии с заключенными ФГБОУ ВО РГАТУ договорами о практической подготовке. Практика может проводиться в структурных подразделениях университета.

Перед отправкой на практику аспирант в обязательном порядке проходит инструктивно-методическое собрание по всем областям предстоящей деятельности. Срок проведения инструктивно-методического собрания устанавливается в приказе о направлении на практику. Аспирантам и ответственным исполнителям заблаговременно сообщается дата, место и время проведения инструктивно-методического собрания, на котором подробно рассматриваются организационные, учебно-методические вопросы, выдаётся необходимый инструментарий для предстоящей работы и путевка о направлении каждого аспиранта в выбранную организацию (в случае прохождения практики в профильной организации).

Для руководства практикой, проводимой в университете, назначается руководитель практики от кафедры.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначается руководитель практики от кафедры и ответственное лицо за проведение практики из числа работников профильной организации (далее – ответственный по практике от профильной организации).

Руководитель практики от кафедры:

обеспечивает организацию практики;

составляет рабочий график (план) проведения практики;

разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;

организует участие обучающихся в выполнении определенных видов работ на практике;

осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ООП;

оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

несет ответственность совместно с ответственным работником профильной организации за реализацию практики, за жизнь и здоровье обучающихся и работников университета, соблюдение ими правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов;

Ответственный по практике от профильной организации:

обеспечивает организацию практики со стороны профильной организации;

согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;

несет ответственность совместно с руководителем практики от кафедры за реализацию практики, за жизнь и здоровье обучающихся университета, соблюдение ими правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов;

проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка;

осуществляет другие функции в соответствии с договором.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от университета и ответственный по практике от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, в т.ч. индивидуальные задания;

выполнять рабочий график (план) проведения практики;

соблюдать действующие в организации (учреждении) правила внутреннего трудового распорядка;

строго соблюдать правила охраны труда и пожарной безопасности;

проходить перед началом и в период прохождения практики соответствующие медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»;

по окончании практики представить своевременно руководителю практики отчетную документацию.

По окончании практики обучающийся обучения в течение 30 дней (не включая каникул) сдает предусмотренную программой практики отчетность руководителю практики от кафедры.

При прохождении практики руководитель контролирует процесс выполнения рабочего графика (план) аспирантами, организует консультации, в ходе которых аспиранты демонстрируют продукты педагогической деятельности, обсуждают возникшие проблемные задачи и план работы по их решению.

Руководитель практики должен проверить содержание отчёта по практике, приложений и демонстрационных/презентационных материалов, оценить соответствие содержания выполненной рабочей графику (плану) и индивидуальным заданиям и сделать вывод о возможности допуска аспиранта к промежуточной аттестации по практике.

Промежуточная аттестация аспиранта по результатам практики (по каждому этапу) осуществляется в форме зачета с оценкой, включающего в себя защиту аспирантом отчета по практике и выполнение заданий и ответов на вопросы, предусмотренных фондом оценочных средств. Защита отчета по практике является мероприятием промежуточной аттестации обучающихся.

Оценка результатов прохождения практики учитывает качество представленных отчетных материалов, уровень защиты отчета, отзыв руководителя практики от кафедры и характеристику ответственного по практике от профильной организации (при наличии).

Зачет с оценкой является мероприятием промежуточной аттестации и проводится в ближайший сессионный период, следующий за периодом прохождения практики.

Сдача зачета с оценкой осуществляется на заседании кафедры, за которой закреплен аспирант. На заседание кафедры может быть приглашен руководитель практики от профильной организации. На защиту отчета по практике обучающийся обязан представить на заседание кафедры установленную отчетность и зачетную книжку. Зачет с оценкой проставляется в ведомости и зачетной книжке руководителем практики от кафедры по результатам сдачи зачета с оценкой.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической практики) предполагает овладение аспирантами разнообразными видами педагогической деятельности: проективной, организационной, коммуникативной, диагностической, аналитико-оценочной, исследовательской.

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, проводимые в два этапа и включающий в себя следующие задания:

№ п/п	Разделы (этапы) практики Содержание программы практики (виды работ, выполняемые в период практики)	Компетенции	Практическая подготовка
1	<b>Репродуктивный этап</b> Очная форма обучения - 4 семестр (2 недели) 3 зачетных единицы 108 часов Заочная форма обучения - 3 курс (2 недели) 3 зачетных единицы 108 часов		
1.1	Вводный этап: 1) Ознакомление с нормативной основой организации образовательного процесса в вузе, в том числе с требованиями охраны труда при проведении учебных занятий: ознакомление с ФЗ-273 «Об образовании в Российской Федерации», приказами Министерства образования и науки по ор-	ОПК-4, УК-5, УК-6, ПК-1	Изучить корпус федеральных нормативных документов по организации образовательного процесса в вузе

	<p>ганизации образовательной деятельности, федеральными государственными образовательными стандартами, иными нормативными документами</p> <p>2) Ознакомление с нормативной основой организации образовательного процесса в ФГБОУ ВО РГТУ: локальными нормативными актами, регламентирующими организацию образовательного процесса, основными образовательными программами и учебными планами, иной учебно-методической документацией по соответствующему направлению подготовки.</p> <p>3) Ознакомление с методическим обеспечением учебного процесса соответствующих кафедр.</p> <p>4) Изучение учебно-методической литературы, лабораторного и программного обеспечения по соответствующим дисциплинам.</p> <p>5) Изучение опыта ведущих преподавателей вуза в ходе посещения учебных занятий по соответствующим дисциплинам.</p>		<p>Изучить локальные нормативные акты, регламентирующие образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГТУ</p> <p>Изучить и проанализировать методическое обеспечение учебного процесса кафедры</p> <p>Ознакомиться с фондом учебно-методической литературы библиотеки вуза в соответствии с дисциплинами кафедры, а также ее электронными ресурсами Посетить учебные занятия преподавателей кафедры</p>
1.2	<p>Экспериментальный этап:</p> <p>6) Подготовка учебно-методических материалов для проведения занятий (разработка планов-конспектов проведения занятий, подготовка кейсов, презентаций, деловых ситуаций, материалов для занятий, составление задач и т.д.).</p> <p>7) Подготовка контрольно-измерительных материалов: тестов, вопросов, контрольных работ и иных форм педагогического контроля.</p> <p>8) Проведение учебных занятий (лекций, практических занятий, лабораторных работ и т.д.).</p> <p>9) Организация самостоятельной ра-</p>	ОПК-4, УК-5, УК-6, ПК-1	<p>Изучить особенности разработки учебно-методических материалов дисциплин кафедры Разработать УММ по дисциплинам кафедры</p> <p>Изучить принципы составления контрольно-измерительных материалов по дисциплинам кафедры Разработать тесты, задания к контрольным работам</p> <p>Изучить методику проведения учебных занятий разных видов Разработать УММ к конкретным занятиям</p> <p>Изучить методику органи-</p>

	боты обучающихся, консультирование обучающихся  10) Анализ проведенных учебных занятий совместно с руководителем практики.		зации самостоятельной работы обучающихся  Самоанализ проведенных учебных занятий
1.3	Заключительный этап: 11) Подготовка отчета по практике.	ОПК-4, УК-5, УК-6, ПК-1	Разработать отчет по практике
<b>2.</b>	<b>Продуктивный этап</b> Очная форма обучения - 5 семестр (2 недели) 3 зачетных единицы 108 часов Заочная форма обучения - 4 курс (2 недели) 3 зачетных единицы 108 часов		
2.1	Вводный этап: 1) Ознакомление с учебно-методическим обеспечением учебного процесса соответствующих кафедр (основными образовательными программами, учебными планами, учебно-методическими комплексами дисциплин, практик и т.д.)	ОПК-4, УК-5, УК-6, ПК-1	Изучить и проанализировать учебно-методические материалы кафедры
2.2	Экспериментальный этап: 2) Разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, иного места занятий), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение учебного курса, дисциплины 3) Подготовка учебно-методических материалов для проведения занятий (разработка планов-конспектов проведения занятий, подготовка кейсов, презентаций, деловых ситуаций, материалов для занятий, составление задач и т.д.). 4) Подготовка контрольно-измерительных материалов: тестов, вопросов, контрольных работ и иных форм педагогического контроля. 5) Проведение учебных занятий (лекций, практических занятий, лабораторных работ и т.д.).  6) Организация самостоятельной работы обучающихся, консультирование обучающихся  7) Организация и проведение воспитательного мероприятия (беседы, презентации, викторины и т.д.)	ОПК-4, УК-5, УК-6, ПК-1	Изучить материально-техническую базу кабинетов кафедры, разработать предложения по ее модернизации  Разработать учебно-методические материалы для проведения занятий  Разработать контрольно-измерительные материалы по дисциплинам кафедры  Подготовить УММ для проведения учебных занятий разных видов  Разработать задания для самостоятельной работы обучающихся  Выявить актуальные тенденции в организации воспитательной работы с обучающимися; разработать предложения по проведе-

	<p>8) Руководство научно-исследовательской, проектной и иной деятельностью обучающихся (курсовые проекты, написание научных статей и др.)</p> <p>9) Разработка и обновление учебно-методического обеспечения реализации образовательных программ: разработка/обновление учебно-методического комплекса дисциплины и (или) элементов учебно-методического комплекса дисциплины (рабочих программ, учебно-методических материалов и др.)</p>		<p>нию воспитательных мероприятий</p> <p>Изучить методику руководства НИР</p> <p>Проанализировать состояние учебно-методического обеспечения кафедр, разработать / внести изменения в существующий учебно-методический комплекс дисциплины</p>
2.3	<p>Заключительный этап:</p> <p>10) Подготовка отчета по практике.</p>	ОПК-4, УК-5, УК-6, ПК-1	Разработать отчет по практике

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

### Структура отчета

Отчет по практике должен включать в себя следующие компоненты:

Титульный лист

Содержание.

Введение.

Основная часть

Заключение

Список использованных источников

Приложения.

Рабочий график (план) проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической практики), включающий индивидуальные задания, выполняемые в период практики.

Отзыв руководителя практики.

1. Введение (указание целей и задач практики, описываются основные направления деятельности в рамках практики, характеристика подразделения организации и(или) организации, на базе которой проходила практика и т.д.)

2. Основная часть

2.1 Отчет о выполнении индивидуальных заданий рабочего графика (плана) проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической практики) (последовательное указание номера и наименования индивидуальных заданий из рабочего графика (плана) с подробным описанием выполненных работ, сроков и объема их проведения (разработанные материалы размещаются в приложении – на них делается ссылка), в заключение делается общий вывод о выполнении индивидуальных заданий и общий объем часов).

2.2. Основные результаты практики (подробный анализ каждого вида проведенной работы, оценка результативности проделанной работы, характеристика особенностей и социальной значимости разработанных учебно-методических материалов и организованных мероприятий и т.д.).

3. Заключение (дается общая оценка полноты решения поставленных задач, приобретенные знания, умения и навыки, полученные на практике, сформированные компетенции, предложения по совершенствованию организации учебной и методической работы, выводы о практической значимости проведенной работы).

4. Список использованных источников

5. Приложения (планы-конспекты лекционных, практических (семинарских) занятий, разработанные тесты, иные самостоятельно выполненные материалы по итогам проведенных занятий).

## Оформление отчета

Объем отчета (без приложений) 25-40 стр машинописного текста.

Отчет должен быть напечатан на листах формата А4. Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, левое и нижнее – 20 мм. Текст работы печатается через 1,5 интервала с применением шрифта – Обычный, Times New Roman, размер шрифта – 14. Насыщенность букв и знаков должна быть равной в пределах строки, страницы и всей работы. Абзацный отступ равен 5 печатным знакам (1,25 см). Каждая структурная часть отчета начинается с новой страницы.

Нумерацию страниц начинают с титульного листа, на котором номер страницы не ставится. Кроме титульного листа все страницы работы нумеруются арабскими цифрами, которые ставятся внизу по центру страницы. Нумерация является сквозной, т.е. со второй до последней страницы работы, не обращая внимания на то, сколько страниц в каждом разделе или подразделе отдельно. Библиографический список включается в общую нумерацию. Страницы приложения не нумеруются.

Все иллюстрации в тексте именуется рисунками, обозначаются словом «Рис.» и нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерации в пределах всего текста. Слово «Рис.», порядковый номер иллюстрации и ее название помещают под иллюстрацией. При необходимости перед этими сведениями помещают поясняющие данные. Иллюстрации располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. На все иллюстрации в тексте должны быть ссылки.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерации в пределах всего текста. Слово «Таблица» и порядковый номер таблицы помещают над ней в правом верхнем углу над названием таблицы.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### Основная литература

1. Милорадова, Н. Г. Психология и педагогика : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Милорадова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 307 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08986-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452094>

2. Столяренко, Л.Д. Психология и педагогика : учебник / Л.Д. Столяренко, С.И. Самыгин, В.Е. Столяренко. – 4-е изд. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 636 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-222-21846-4 : 387-00. – Текст (визуальный) : непосредственный

### Дополнительная литература

1. Островский, Э.В. Психология и педагогика : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по эконом. спец. / Э.В. Островский, Л.И. Чернышова. – М. : Вузовский учебник; ИНФРА-М, 2010. – 384 с. – ISBN 978-5-9558-0025-7 : 124-70. – Текст (визуальный) : непосредственный.

2. Педагогика : учебник и практикум для вузов / Л. С. Подымова [и др.]; под общей редакцией Л.С. Подымовой, В.А. Сластенина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 246 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01032-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449859>

3. Высоков, И. Е. Психология познания : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Е. Высоков. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 399 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-3528-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/466883>

4. Симонов, В. П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров : учеб. пособие / В.П. Симонов. – Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. – 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://new.znaniy.com>]. – ISBN 978-5-9558-0336-4. – Текст : электронный. – URL: <https://znaniy.com/catalog/product/982777>

**Периодические издания** – нет

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.
2. ЭБС «ZNANIUM.COM». Режим доступа: <http://znaniy.com>.
3. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>.

**13. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы, современные профессиональные базы данных).**

<b>Программное обеспечение</b>
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License
Office 365 для образования E1 (преподавательский)
ВКР ВУЗ
«Сеть КонсультантПлюс»
Windows 7
Windows xp
Windows 7 Pro
ВЕГА-Science CX TEX
Геоаналитика.Агро CX TEX
Geolook. AgroNetworkTechnology CX TEX
ИАС "Рациины" учебная версия ВЕТ БИО
ИАС "Селекс" - Молочный скот (Коровы, Молодняк, Прогноз продуктивности, Модуль перекачки в формат Excel) учебная версия ВЕТ БИО
7-Zip
A9CAD
AdobeAcrobatReader
AdvegoPlagiatus
Edubuntu 16
eTXTАнтиплагиат
GIMP
GoogleChrome
K-lite Mega Codec Pack
LibreOffice 4.2
MozillaFirefox

MicrosoftOneDrive
Opera
Thunderbird
WINE
Альт Образование 9
Справочно-правовая система «Гарант»

**ФОРМА И СТРУКТУРА ОТЧЕТА**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Факультет \_\_\_\_\_

**О Т Ч Е Т**

о прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической практики)

аспиранта \_\_\_\_\_  
 (ФИО)

направление подготовки \_\_\_\_\_

направленность (профиль) «\_\_\_\_\_»

3 курс

Место прохождения практики:

\_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Сроки прохождения практики с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
 (должность, ученое звание, фамилия, инициалы)

Отчет сдан на кафедру \_\_\_\_\_  
 (дата)

Защита отчета состоялась \_\_\_\_\_  
 (дата)

Оценка за практику \_\_\_\_\_

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 (подпись) (фамилия, инициалы)

Отчет подготовлен \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 (подпись) (фамилия, инициалы)

РЯЗАНЬ 20\_\_ г.

## Содержание:

1. Введение
2. Основная часть
  - 2.1 Отчет о выполнении индивидуальных заданий рабочего графика (плана) проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической практики)
  - 2.2. Основные результаты практики
3. Заключение
4. Список использованных источников
5. Приложения

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Утвержден на заседании ка-  
федры

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ  
ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРО-  
ФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
(ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ)  
(20\_\_\_\_ - 20\_\_\_\_ учебный год)

аспиранта

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. аспиранта

направление подготовки

направленность (профиль)

курс \_\_\_\_\_

сроки проведения практики \_\_\_\_\_

место проведения практики

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Руководитель практики \_\_\_\_\_

Ф.И.О. должность, ученое звание

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики,  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной про-  
граммы\*.

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и инди- видуальные задания, выполняемые в период практики)	Количество часов	Сроки проведе- ния
1			
2			
3			

4			

Аспирант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Ответственное по практике  
от профильной организации\* \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

\* В случае прохождения практики в профильной организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

ОТЗЫВ

о прохождении практики по получению профессиональных умений  
и опыта профессиональной деятельности (педагогической практики)

аспиранта \_\_\_\_\_

Ф.И.О. аспиранта

направление подготовки

направленность (профиль)

курс \_\_\_\_\_

сроки прохождения практики -

место прохождения практики

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## ХАРАКТЕРИСТИКА\*

на аспиранта \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

\_\_\_ курса направления подготовки \_\_\_\_\_

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнены индивидуальные задания и содержание практики, достигнуты ли планируемые результаты практики (КОМПЕТЕНЦИИ);
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ, какие способности продемонстрированы;
- об отношениях обучающегося с сотрудниками и посетителями организации;
- замечания и пожелания в адрес обучающегося;
- общий вывод руководителя практики от организации о выполнении обучающимся программы практики.

Руководитель практики от профильной организации

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

Печать

\* Составляется в случае прохождения практики в профильной организации

**ПРОТОКОЛ ПОСЕЩЕНИЯ ЗАНЯТИЯ**

Дата:

Часы:

Дисциплина:

Группа:

Тема:

Преподаватель (должность ФИО):

Количество обучающихся:

Наличие плана занятия:

Готовность к занятию:

Цель посещения занятия:

Форма занятия (лекция, практическое, семинар, др.):

Цель занятия:

Задачи занятия:

- образовательные:
- развивающие:
- воспитательные:

**Организация занятия, используемые образовательные технологии**

Организация занятия, этапы (наименование, краткая характеристика):

Используемые методы (пассивные, активные, интерактивные), на каких этапах занятия используются (перечислить, описать):

- объяснительно-иллюстративный
- эвристический
- модельный
- проектный
- исследовательский
- другие методы и приемы

Формы работы (фронтальные, индивидуальные, групповые, дифференцированный подход), на каком этапе занятия использованы:

Организация самостоятельной работы (индивидуальная, парная, групповая, дифференцированная, др.), на каком этапе занятия использована:

Виды контроля (индивидуальный, фронтальный, письменный, устный, тестирование, др.):

Формы контроля (самоконтроль, взаимоконтроль, контроль преподавателя, фронтальный опрос, др.):

Количество опрошенных обучающихся:

Подведение итогов:

Использование ТСО, ИКТ (описание), на каком этапе занятия использованы:

Использование наглядных материалов (презентаций, плакатов, дидактического материала, др.), на каком этапе занятия использованы:

Другое:

### **Качественная характеристика занятия**

Эффективность занятия:

Уровень (репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский):

Композиция занятия (логичность в подаче материала, наличие выводов и обобщений, четкость перехода от одного этапа к другому, завершенность, итог занятия):

Практическая направленность занятия:

Психологический климат, особенности обучающихся:

Активность и работоспособность обучающихся (высокая, средняя, низкая, вопросы педагогу):

Интерес обучающихся, увлеченность познавательной деятельностью:

Уровень знаний (восприятие, осмысление, запоминание, применение в сходной ситуации, применение в новой ситуации):

Эрудиция преподавателя:

Речь преподавателя:

### **Общие выводы, рекомендации**

(Например, все задания продуманы, взаимосвязаны. На каждом этапе подведен итог. Занятие построено методически грамотно. Выбранные методы работы способствовали увеличению мотивации, познавательной активности обучающихся. Занятие достигло поставленных целей, результативно)

Аспирант (ФИО), подпись

При посещении занятий других аспирантов добавляется:

ОЗНАКОМЛЕН:

Аспирант (ФИО), подпись

## ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ КОНСУЛЬТАЦИИ

Дата:

Часы:

Группа:

Дисциплина:

Тема:

Рассматриваемые вопросы:

Аспирант (ФИО), подпись

## ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЯ

Дата:Часы:Дисциплина:Группа:Тема:Форма занятия (лекция, практическое, семинар, др.):Цель занятия:Задачи занятия:

- образовательные:
- развивающие:
- воспитательные:

Материальное обеспечение:Используемая литература:

### ХОД ЗАНЯТИЯ

№	Этап занятия	Время, мин.	Действия преподавателя	Действия обучающихся
1	ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ		<i>Краткое содержание учебных вопросов, используемые методы, формы работы, виды контроля и пр.</i>	<u>Формы работы обучающихся</u>
1.1				
2	ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ			
2.1				
2.2				
3	ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ			
3.1				

Аспирант (ФИО), подпись

Руководитель практики (ФИО), подпись

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ФОРМ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Основными формами обучения в высших учебных заведениях являются лекции, семинары, практические занятия, лабораторные работы.

Слово «*Лекция*» (*lection*) с латинского языка переводится как чтение. Оно обозначает учебное занятие в вузе, состоящее в устном изложении, чтении преподавателем учебного предмета или какой-либо темы, а также слушание и запись этого изложения учащимися. Это коллективная форма обучения, которой присущи постоянный состав учащихся, определенные рамки занятий, жесткая регламентация учебной работы над одним и тем же для всех учебным материалом. Лекция - одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях.

Основные требования к лекции: научность, доступность, системность, наглядность, эмоциональность, обратная связь с аудиторией, связь с другими организационными формами обучения.

Слово «*Семинар*» (*seminarium*) происходит от латинского, что означает рассадник знаний. Семинарское, практическое занятие - это групповое практическое занятие под руководством преподавателя в вузе.

В ходе семинарского занятия преподаватель решает такие задачи, как:

- повторение и закрепление знаний;
- контроль;
- педагогическое общение.

Семинарское, практическое/лабораторное занятие проводится с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекции и в процессе самостоятельной работы над учебной и научной литературой проверки качества знаний, помощи разобраться в наиболее сложных вопросах, выработки умения правильно применять теоретические положения к практике будущей профессиональной деятельности. Практические занятия выявляют недостатки в развитии у студентов профессионально важных качеств. Изучая эти недостатки, преподаватели вносят изменения в организацию деятельности студентов на этих занятиях, дают новые указания для дальнейшей их самостоятельной работы. Организация практического занятия и семинара должна обеспечивать обмен мнениями, живое, творческое обсуждение учебного материала, дискуссии по рассматриваемым вопросам, максимальную мыслительную активность слушателей на протяжении всего занятия. Семинарское занятие может содержать элементы практического занятия (решение задач и т.п.).

Успех лекции, семинарского, практического/лабораторного занятия определяют три основных компонента:

- подготовка к проведению занятию;

- организация учебной деятельности студентов на занятии;
- анализ результатов проведения занятий.

## **ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЯ**

Подготовка к проведению лекционных, практических/лабораторных и семинарских занятий составляет важнейшую часть практики и требует от каждого аспиранта больших усилий, использования разносторонних знаний в области преподаваемой дисциплины и методике ее обучения, по педагогике и психологии. Подготовка и особенно чтение лекции, проведение семинарского и практического занятия – это сложная деятельность преподавателя, требующая большого напряжения всех его сил и мастерства. В то же время эта работа обеспечивает практическое усвоение теоретических основ методики обучения. Чем лучше преподаватель подготовится к занятию, тем эффективнее оно пройдет, и тем больший положительный результат получат от занятия преподаватель и студенты. Чем основательнее подготовка оратора к выступлению, тем живей и непосредственной будет осуществляться им акт творения речи.

При подготовке к лекции, семинарскому и практическому/лабораторному занятию преподаватель должен определить цель занятия, т.е. то, чего хочет достигнуть преподаватель: чему научить, что воспитать, дать больше нового материала, поставить ряд проблем или наметить ориентиры для самостоятельного его изучения студентами.

### **Подготовка к лекции**

Лекция появилась в Древней Греции, получила свое дальнейшее развитие в Древнем Риме и в средние века. Ее цель - формирование ориентировочной основы для последующего усвоения учащимися учебного материала.

В учебном процессе складывается ряд ситуаций, когда лекционная форма обучения не может быть заменена никакой другой.

Лекция выполняет следующие функции:  
 информационную (излагает необходимые сведения),  
 стимулирующую (пробуждает интерес к теме),  
 воспитывающую,  
 развивающую (дает оценку явлениям, развивает мышление).  
 ориентирующую (в проблеме, в литературе),  
 разъясняющую (направленная, прежде всего, на формирование основных понятий науки),  
 убеждающую (с акцентом на системе доказательств).

Незаменима лекция и в функции систематизации и структурирования всего массива знаний по данной дисциплине.

Можно выделить следующие виды лекций:

1. По общим целям: учебные, агитационные, воспитывающие, просветительные, развивающие.
2. По научному уровню: академические и популярные.

3. По дидактическим задачам: вводные, текущие, заключительно-обобщающие, установочные, обзорные, лекции-консультации, лекции-визуализации (с усиленным элементом наглядности).

4. По способу изложения материала: бинарные или лекции-дискуссии (диалог двух преподавателей, защищающих разные позиции), проблемные, лекции-конференции.

В настоящее время наряду со сторонниками существуют противники лекционного изложения учебного материала. Мнение «противников» лекций, как основной формы обучения: лекция приучает к пассивному восприятию чужих мнений, тормозит самостоятельное мышление. Чем лучше лекция, тем эта вероятность больше; лекция отбивает вкус к самостоятельным занятиям; лекции нужны, если нет учебников или их мало, одни учащиеся успевают осмыслить, другие - только механически записать слова лектора.

Указанные выше недостатки в значительной мере могут быть преодолены правильной методикой и рациональным построением материала.

Определение цели лекции зависит от ее вида: одно дело установочная лекция для заочников, совсем иное – обзорная лекция для выпускников или лекция по отдельной научной проблеме. Своеобразной по своим целям является *вводная лекция*: в ней студенты знакомятся с программой, порядком изучения предмета, основной литературой и т. д. *Обзорно-повторительные лекции*, читаемые в конце раздела или курса, должны отражать все теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу данного раздела или курса, исключая детализацию и второстепенный материал. В отличие от информационной лекции, на которой преподносится и объясняется готовая информация, подлежащая запоминанию, на *проблемной лекции* новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо «открыть». Задача преподавателя - создав проблемную ситуацию, побудить студентов к поискам решения проблемы, шаг за шагом подводя их к искомой цели. *Лекции спецкурса* от текущих лекций систематического курса отличаются более углубленным анализом различных научных школ, концепций, направлений.

Уяснение образовательных и воспитательных целей лекции по той или иной теме помогает преподавателю определить план ее изложения, отобрать нужный материал, учесть особенности аудитории, целеустремленно рассмотреть основные вопросы, направить самостоятельную работу студентов.

Преподаватель, готовясь к лекции, совершает следующие действия:

- определяет место лекции в курсе;
- определяет связь лекции с темами смежных дисциплин;
- составляет план лекции;
- отбирает материал лекции;
- определяет объем и содержание лекции, пишет текст лекции;
- вырабатывает модель своего выступления на лекции.

Отбор материала для лекции определяется ее темой. Для отбора материала необходимо ознакомиться с действующим законодательством и подза-

конными актами, авторитетными комментариями к действующим законам и проблемными статьями в периодической литературе. Далее лектору следует тщательно ознакомиться с содержанием темы в базовой учебной литературе, которой пользуются студенты, чтобы выяснить, какие аспекты изучаемой проблемы хорошо изложены, какие данные устарели и требуют корректировки. Следует обдумать обобщения, которые необходимо сделать, выделить спорные взгляды и четко сформировать свою точку зрения на них. Лектору необходимо с современных позиций проанализировать состояние проблемы, изложенной в учебнике, составить план лекции и приступить к созданию расширенного плана лекции.

Определение объема и содержания лекции - важный этап подготовки лекции, определяющий темп изложения материала. Это обусловлено ограниченностью временных рамок, определяющих учебные часы на каждую дисциплину. Не рекомендуется идти по пути планирования чтения на лекциях всего предусмотренного программой материала в ущерб полноте изложения основных вопросов. Лекция должна содержать столько информации, сколько может быть усвоено аудиторией в отведенное время. Лекцию нужно разгружать от части материала, перенося его на самостоятельное изучение. Если лекция будет прекрасно подготовлена, но перегружена фактическим (статистическим, и т.п.) материалом, то она будет малоэффективной и не достигнет поставленной цели.

Как правило, отдельная лекция состоит из трех основных частей: введения, изложения содержательной части и заключения:

1. Вводная часть. Формирование цели и задачи лекции. Краткая характеристика проблемы. Показ состояния вопроса. Список литературы. Иногда установление связи с предыдущими темами.

2. Изложение. Доказательства. Анализ, освещение событий. Разбор фактов. Демонстрация опыта. Характеристика различных точек зрения. Определение своей позиции. Формулирование частных выводов. Показ связей с практикой. Достоинства и недостатки принципов, методов, объектов рассмотрения. Область применения.

3. Заключение. Формулирование основного вывода. Установка для самостоятельной работы. Методические советы. Ответы на вопросы.

Содержание лекции устанавливается на основе рабочей программы дисциплины, по которой читается лекция. Это заставляет перейти на жесткую систему отбора материала, умело использовать наглядные пособия, технические средства и вычислительную технику. Конкретное содержание лекций может быть разнообразным. Оно включает изложение той или иной области науки в ее основном содержании:

- освещение задач, методов и успехов науки и научной практики; - рассмотрение различных общих и конкретных проблем науки; освещение путей научных изысканий; анализ исторических явлений;

- критика и научная оценка состояния теории и практики.

Существенно важным для лекции является изложение материалов личного творчества лектора. Это повышает у студентов интерес к предмету, активизирует их мысленную работу. При этом преподаватель решает, какие вопросы он будет освещать более обстоятельно, какие он предоставит студентам изучить самостоятельно, а какие будут рассмотрены на семинарском, практическом занятии либо разъяснены на консультации.

Заключительный этап работы над текстом лекции - ее оформление. Абсолютное большинство начинающих лекторов подобранные материалы оформляет в виде конспектов. Более опытные преподаватели обходятся разного рода тезисными записями и планами.

Практика преподавания свидетельствует, что лучше отработать текст лекции, завершить ее подготовку за несколько дней до выступления. В это время мышление на осознанном и неосознанном уровне продолжит работу, усилится самокритичность, возникнут уточнения, добавления, изменения к тексту.

### **Подготовка к семинару, практическому/лабораторному занятию**

Необходимо учитывать, что излагаемый на лекции материал, хотя и воспринимается и в определенной мере усваивается, но еще не закрепляется в прочные знания. Для этого существуют практические/лабораторные, семинарские занятия и непременно самостоятельная работа студентов над лекционным и дополнительным материалом.

Семинару предшествует изучение группы студентов, проведение консультаций о порядке прохождения курса, об особенностях самостоятельной работы над ним. На консультациях и первых групповых занятиях преподаватели доводят до слушателей требования к содержанию и форме их выступлений на семинаре.

Семинары, практические/лабораторные занятия могут проводиться в различных формах: развернутая беседа по заранее известному плану (могут обсуждаться предварительно поставленные вопросы как по заданной теме, так и по научной статье); небольшие доклады студентов с последующим обсуждением участниками семинара; решение задач и т.п. Названные формы занятий могут перетекать друг в друга.

Для проведения семинарского либо практического/лабораторного занятия преподаватель осуществляет следующие действия:

- определяет место семинара, практического/лабораторного занятия в курсе;
- определяет связь семинара, практического/лабораторного занятия с темами смежных дисциплин;
- выбирает тему семинарского, практического/лабораторного занятия;
- составляет план семинарского, практического/лабораторного занятия;

- отбирает материал семинарского, практического/лабораторного занятия;

- вырабатывает модель своего выступления на занятии.

Выбирая тему семинарского и практического/лабораторного занятия, необходимо учитывать, чтобы она была актуальна, социально значима, связана с проблемами и интересами участников семинара, практического/лабораторного занятия. Тема семинарского и практического/лабораторного занятия выбирается в рамках рабочей программы изучаемой дисциплины. Тема семинарского и практического/лабораторного занятия должна быть четкой и ясной, по возможности краткой, привлекала внимание участников занятия, заставляла их задуматься над поставленной проблемой.

Составление плана семинарского, практического/лабораторного занятия включает проработку следующих моментов:

- вводное слово преподавателя (обоснование выбора данной темы, указание на ее актуальность, определение целей и задач семинара, практического занятия);

- обдумывание вопросов, вынесенных на обсуждение;

- определение приемов активизации слушателей;

- уточнение условий спора;

- формулировка основных положений, которые необходимо обосновать общими усилиями;

- продумать наглядные пособия, которые будут использованы в ходе обсуждения.

Вопросы, выносимые на обсуждение участников семинара, практического занятия, литература, нормативные правовые акты, необходимые для подготовки, предварительно доносятся до студентов преподавателем, чтобы они могли подготовиться к занятию. Преподаватели нацеливают студентов на использование не только полученных знаний, но и добытой самостоятельно новой информации, на творческий поиск оптимальных решений встающих задач.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ**

### **Учебная деятельность студентов на лекции**

Творческое чтение лекции - это напряженный труд, связанный со значительными энергетическими затратами. Преподаватель, читая лекцию, пользуется монологической речью - самым трудным видом речи. В отличие от диалогической речи она требует более строгой логической последовательности, законченности предложений, стилистической точности. В отличие от письменной речи она не допускает исправления, нельзя делать оговорки, длинные паузы и т. п.

Не только знание предмета требуется для лекции, нужна также и достаточно развитая речь, излагающая научные положения без терминологических

затруднений, с достаточной образностью и эмоциональностью. Большинство хороших лекторов использует метод импровизации. Надо подчеркнуть, что при этом речь очень тщательно планируется, но слова никогда не заучиваются на память. Вместо этого лектор откладывает план-конспект и практикуется в громком произнесении речи, меняя слова каждый раз. Тем самым он убьет сразу двух зайцев: речь его будет такой же выверенной и отшлифованной, как заученная, и, конечно, более выразительной, жизнерадостной, гибкой и спонтанной.

Если, входя в аудиторию, преподаватель «не видит» студентов, не пытается установить с ними контакт, не обращает внимания на то, как они подготовлены к занятию, не называет его тему и план, не обращает внимание на то, чем занимаются слушатели на лекции, студенты вряд ли заинтересуются предметом и настроятся на серьезную работу. Методически необоснованным является стремление некоторых лекторов подчеркнуть перед аудиторией свое «интеллектуальное превосходство», излагать материал нарочито усложненным языком. На лекциях всегда требуется язык взаимного понимания, иначе материал лекции просто не будет восприниматься. Все незнакомые слова и термины нужно объяснять аудитории. Столь же нецелесообразным является излишнее упрощение лекционного языка, что может привести к примитивизации и даже вульгаризации научного понимания.

Лекция по содержанию, структуре и форме изложения должна способствовать восприятию и пониманию ее основных положений, развивать интерес к научной дисциплине, направлять самостоятельную работу студентов, удовлетворять и формировать их познавательные потребности. Лектор не может не считаться с общим уровнем подготовки и развитием студентов, но в то же время ему не следует ориентироваться как на слабо подготовленных студентов, так и на особо одаренных студентов. Ориентиром, очевидно, должны быть студенты, успевающие по данному предмету, представляющие основной состав лекционных потоков.

По-разному строится деятельность преподавателя по мере развертывания лекции. Если в начале лекции преподавателю необходимо привлечь к ней внимание студентов, то затем по мере изложения материала не только поддерживать, но и через интерес, интеллектуальные чувства усиливать их внимание, добиваться активного восприятия и осмысливания основного ее содержания. Для этого надо рационально использовать силу голоса, темп речи, обращаться к опыту и знаниям студентов, ставить проблемные вопросы, проследить историю тех или иных концепций. На лекции необходима активизация мышления студентов, повышение их интереса к изучаемой области науки. В основной части лекции оправдывают себя следующие приемы активизации деятельности студентов:

- столкновение мнений различных авторов, исследователей данной проблемы;

- преподаватель по тому или иному вопросу делает выводы не до конца, т.е. рассматривает основные сведения, дает студентам возможность самим сделать выводы, обобщения;

- использование эпизодов из жизни корифеев науки, фрагментов, образов из художественных произведений;

- создание ситуаций лжеучения, лжезатруднения и т. д.

Особенно все это становится ярким, когда лекция выражает собой результат глубокой творческой работы самого преподавателя.

Педагогическая эффективность лекции, интерес к ней определяется также применением вспомогательных средств - демонстрацией эксперимента, наглядностью, а также использованием технических средств обучения. Применение на лекциях вспомогательных средств, главным образом демонстрационных, повышает интерес к изучаемому материалу, обостряет и направляет внимание, усиливает активность восприятия, способствует прочному запоминанию.

### **Учебная деятельность студентов на семинаре**

Проведение семинара связано с большим педагогическим и организаторским мастерством преподавателя, умелым использованием им своих разносторонних знаний и эрудиции.

Во вступительном слове и после ответов на вопросы преподаватель создает предварительные установки на внимательную работу, глубокий анализ поставленных проблем, содержательные, четкие, свободные и логические выступления, вносящие вклад в общую познавательную деятельность. Преподаватель нацеливает группу на углубленный творческий коллективный умственный труд, на внимательное слушание товарищей, на возможность конкретной дискуссии, тактичных взаимных уточнений, вопросов. Если семинар с докладом, преподаватель заранее может назначить оппонента («дискутанта»), предлагает задавать докладчику вопросы, оценивать в выступлениях качество доклада, умение докладчика доказательно излагать вопросы, поддерживать контакт с товарищами, правильно реагировать на поведение аудитории.

Преподавателю следует направлять работу семинара, внимательно слушать выступающих, контролировать свои замечания, уточнения, дополнения к ним, корректировать ход занятия. Учитывая характерологические качества студентов (коммуникативность, уверенность в себе, тревожность), преподаватель управляет дискуссией и распределяет роли. Неуверенным в себе, некоммуникабельным студентам предлагаются частные, облегченные вопросы, дающие возможность выступить и испытать психологическое ощущение успеха.

Многообразны и порой неожиданны ситуации семинара. В каждом случае преподаватель обязан чутко уловить их, быстро осмыслить все происходящее, внутренне подготовиться и принять решение выступить в подходящий момент, бросить реплику, задать вопрос и т.д.

Вопросы на семинаре в психологическом плане являются побудителями познавательной активности студентов и представляют собой «особую форму мысли, стоящей на рубеже между незнанием и знанием». Ответ на вопрос предполагает продуктивное мышление, а не просто работу памяти, иначе исчезнет умственное напряжение, необходимое для поддержания атмосферы интеллектуального поиска и развития познавательных способностей студентов.

Поддержание у студентов интереса и потребности высказать свою точку зрения, активно выразить свою позицию при обсуждении проблемы способствует формированию самостоятельности и убежденности студентов.

При дискуссии руководящая роль преподавателя еще более возрастает. Не следует допускать лишнего вмешательства, но и не допускать самотека, предоставлять слово студентам с учетом их темперамента и характера, призывать к логичной аргументации по существу вопросов, поддерживать творческие поиски истины, выдержку, такт, взаимоуважение, не сразу обнаруживать свое отношение к содержанию дискуссии и т. д.

Заключительное слово преподаватель посвящает тщательному разбору семинара, насколько он достиг поставленных целей, каков был теоретический и практический уровень доклада, выступлений, их глубина, самостоятельность, новизна, оригинальность. Не нужно перегружать заключение дополнительными научными данными, их лучше приводить по ходу семинара.

Заключение должно быть лаконичным, четким, в него включаются главные оценочные суждения (положительные и отрицательные) о работе группы и отдельных студентов, советы и рекомендации на будущее.

Семинар в отличие от лекции предъявляет к деятельности преподавателя некоторые специфические требования: расширяется диапазон теоретической подготовки, привлекается новая литература, увеличивается объем организаторской работы (особенно во время проведения семинара), возрастает роль индивидуального подхода, умения преподавателя обеспечить индивидуальное и коллективное творчество, высокий уровень обсуждения теоретических проблем.

### **Учебная деятельность студентов на практическом/лабораторном занятии**

Лабораторные работы и практические занятия составляют важную часть теоретической и профессиональной подготовки учащихся. Они направлены на подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных умений.

Лабораторные работы и практические занятия относятся к основным видам учебных занятий.

Выполнение учащимися лабораторных работ и проведение практических занятий направлено на: обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных

теоретических знаний по дисциплине (предмету);

формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия и их объемы, определяются учебными планами.

При планировании состава и содержания лабораторных работ и практических занятий следует исходить из того, что лабораторные работы и практические занятия имеют разные ведущие дидактические цели.

Ведущей дидактической целью практических работ является подтверждение и проверка существенных теоретических положений.

При планировании лабораторных работ учитывается, что в ходе выполнения заданий у учащихся формируются:

практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые составляют часть профессиональной практической подготовки,

исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных, необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и специальным дисциплинам.

Содержанием практических занятий является:

решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.);

выполнение вычислений, расчетов;

работа с приборами, оборудованием, аппаратурой;

работа с нормативными документами, инструктивными материалами,

справочниками;

составление проектной, плановой и другой документации.

При разработке содержания практических занятий учитывается, чтобы в совокупности по учебной дисциплине они охватывали весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина, а в совокупности по всем учебным дисциплинам охватывали всю профессиональную деятельность, к которой готовится специалист.

На практических занятиях учащиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе производственной практики.

Состав заданий для лабораторной работы или практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности учащихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем и также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности учащихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения учащимися запланированными умениями.

Выполнению лабораторных работ и практических занятий предшествует проверка знаний учащихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе и практическому занятию должны быть разработаны и утверждены методические указания по их проведению.

Формы организации учащихся на практических занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все учащиеся выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый учащийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ и практических занятий рекомендуется:

- разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям;

- разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью учащихся к практическим работам или практическим занятиям;

- подчинение методики проведения практических работ и практических занятий ведущим дидактическим целям, с соответствующими установками

  - для учащихся;

  - использование в практике преподавания поисковых практических работ, построенных на проблемной основе;

  - применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого учащегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;

проведение практических работ и практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором учащимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;

эффективное использование времени, отводимого на практические работы и практические занятия подбором дополнительных задач и заданий для учащихся, работающих в более быстром темпе.

### **Организация самостоятельной работы учащихся**

Самостоятельная работа учащихся на занятии входит органической частью во все звенья процесса обучения. В зависимости от содержания, характера учебного материала задания могут быть простыми, непродолжительными и сложными, длительными по времени, требующими от учащихся интенсивной познавательной деятельности.

Рационально организованная и систематически проводимая преподавателем на занятии самостоятельная работа способствует овладению всеми учащимися глубокими и прочными знаниями, активизации умственных операций, развитию познавательных сил и способностей к длительной интеллектуальной деятельности, обучению учащихся рациональным приемам самостоятельной работы.

Организация самостоятельной работы учащихся на занятии не снижает руководящей роли преподавателя. Правильная организация самостоятельного умственного труда учащихся требует от преподавателя большого мастерства и высокой методической подготовки. Преподаватель организует самостоятельную работу, зная особенности и конкретные затруднения отдельных учащихся в ходе ее выполнения, планирует ход умственных операций, проявляя индивидуально-дифференцированный подход к учащимся, способствует накоплению определенного фонда знаний и формированию необходимых приемов умственной деятельности, приемов усвоения знаний, приемов правильного анализа и синтеза, правильного соотношения, сопоставления, приёмов полноценных обобщений, аналогий и абстрагирования.

Усиление активной умственной деятельности учащихся в процессе их самостоятельной работы достигается при условии, если преподаватель планомерно организует эту работу и умело ею руководит. Для этого преподавателю необходимо провести всестороннюю подготовку самостоятельной работы учащихся, при которой преподаватель руководствуется следующими дидактическими требованиями:

1. Самостоятельную работу учащихся нужно организовать во всех звеньях учебного процесса, в том числе и в процессе усвоения нового материала. Необходимо обеспечить накопление учащимися не только знаний, но и своего рода фонда общих приемов, умений, способов умственного труда, посредством которых усваиваются знания.

2. Учащихся нужно ставить в активную позицию, делать их непосредственными участниками процесса познания. Задания самостоятельной работы должны быть направлены не столько на усвоение отдельных фактов, сколько на решение различных проблем. В самостоятельной работе надо научить учащихся видеть и формулировать проблемы, самостоятельно решать проблемы, избирательно используя для этого имеющиеся знания, умения и навыки, проверять полученные результаты.

3. Для активизации умственной деятельности учащихся надо давать им работу, требующую сильного умственного напряжения.

Самостоятельную работу надо организовывать так, чтобы учащийся постоянно преодолевал посильные трудности, но чтобы уровень требований, предъявляемых учащемуся, не был ниже уровня развития его умственных способностей. Работа по развитию умений и навыков самостоятельного умственного труда проводится по системе, основой которой является постепенное увеличение самостоятельности учащихся, осуществляющееся путем усложнения заданий для самостоятельной работы и путём изменения роли и руководства преподавателя при выполнении учащимися этих заданий.

При подготовке преподавателем самостоятельной работы учащихся необходимо продумать, как предлагать учащимся задание для самостоятельной работы, как инструктировать их перед работой. Под инструктированием учащихся перед началом самостоятельной работы подразумевается краткое, но исчерпывающее объяснение преподавателем того, что надо сделать, зачем нужна данная работа, каким образом ее выполнять.

Наряду с устным инструктированием широко используются письменные руководства к работе: дидактические карточки, тетради для самостоятельной работы.

Перед началом самостоятельной работы преподавателю необходимо подготовить учащихся к этому процессу.

Подготовка может заключаться в повторении, в сообщении нового материала преподавателем, в проведении наблюдений и т.д.

Количество времени, отводимое на подготовку к самостоятельной работе, зависит от степени трудности и объёма предлагаемой самостоятельной работы, а также от подготовленности учащихся.

В тех случаях, когда преподаватель убежден в наличии у всех учащихся соответствующих знаний и умений, необходимых для выполнения предстоящей самостоятельной работы, подготовки может и не быть совсем.

В частности, это возможно при переходе от одной самостоятельной работы к другой, если каждая предыдущая работа тщательно анализируется и все недостатки в работе учащихся своевременно устраняются.

После подготовки учащихся к самостоятельной работе следует дать им четкие указания об объеме и содержании предстоящей самостоятельной работы, о ее целях, а также о технике выполнения, если эта техника им

еще неизвестна, т.е. проинструктировать учащихся о том, что делать и как выполнять задание.

В руководстве самостоятельной работой учащихся на первых порах необходимо использовать подробный инструктаж и показ образца работы.

Серьёзное внимание нужно уделять контролю результатов самостоятельной работы. Каким бы простым ни являлось выполнение учащимися задание, его надо проанализировать. Оценке подвергается характер, полнота и содержание выполнений работы.

С образовательной и воспитательной точки зрения очень важно, чтобы преподаватель получил информацию о том, как и в каком объеме учащиеся поняли и усвоили изучаемый материал, так как в учебном процессе необходимо иметь обратную связь. Анализ ученических работ показывает преподавателю подлинный, а не предполагаемый уровень их знаний и умений, дает возможность объективно оценивать достижения каждого учащегося и всей группы в целом после любого проведенного им занятия.

Благодаря этому преподаватель получает возможность сделать вывод о степени понятности изложенного им учебного материала и наметить необходимые приёмы для дальнейшей самостоятельной работы каждого учащегося.

Опыт показывает, что проверка знаний и качества выполненных работ имеет важное воспитывающее значение. Она приучает ребят к тщательному выполнению заданий, поддерживает на должном уровне их учебную активность, формирует у них чувство ответственности, дисциплинирует.

Анализ результатов самостоятельной работы учащихся является более эффективным, если он проводится непосредственно после выполнения задания. Исправление недостатков по свежим следам эффективнее, нежели такая же работа на следующий день или через несколько дней, когда забылось содержание работы.

Для повышения эффективности самостоятельной работы учащихся весьма важно, чтобы в учебном процессе наряду с внешней существовала и внутренняя обратная связь. Под ней подразумевается та информация, которую учащийся сам получает о ходе и результатах своей работы. Одной из возможностей создания внутренней обратной связи при самостоятельной работе является использование элементов самоконтроля и самопроверки.

Таким образом, всё вышесказанное позволяет заключить, что при увеличении удельного веса самостоятельных работ учащихся руководящие функции преподавателя становятся более сложными и приобретают своеобразный характер. Преподаватель, ориентирующийся на широкое применение самостоятельных работ учащихся, прежде всего, предъявляет особые требования к преподаванию своего предмета.

Включая в процесс обучения самостоятельные работы, преподаватель заботится о том, чтобы освоение учащимися каждого нового вида

работы было подготовлено предшествующими занятиями, и в то же время важно, чтобы учащиеся не останавливались на достигнутом, а овладевали бы постепенно следующими видами работы, требующими от них все более высокой степени самостоятельности. Умение так планировать виды самостоятельных работ, чтобы стимулировать учащихся к новым усилиям в работе, к самостоятельному преодолению новых трудностей – это существенный признак мастерства преподавателя.

#### Памятка «Как работать самостоятельно»

Слушая и читая:

1. Определи главное в содержании параграфа, статьи, раздела, абзаца.
2. Уясни, что узнал нового.
3. Сравни новое с тем, что знал раньше.

Наблюдая:

1. Выяви детали и признаки явления.
2. Установи важность и значимость выявленного.
3. Определи сущность изучаемого путём установления связей между деталями и признаками явления, а также путём сопоставления его с другими явлениями.

Излагая мысль:

1. Уясни, что надо доказать.
2. Определи важность доказываемого.
3. Определи свою позицию.
4. Подбери в определённой последовательности аргументы и доказательства.

Для развития навыков самостоятельной работы в группах нового набора следует шире использовать:

1. Анализирующее чтение.
2. Составление планов и вопросников в процессе работы с книгой, первоисточниками, а также по ходу объяснения преподавателя.
3. Наблюдения и последующее обобщение накопленных данных.
4. Составление конспектов, тезисов.
5. Письменные и устные обобщения прочитанного и прослушанного материала.
6. Систематизацию и классификацию материала, составление таблиц, схем, диаграмм, графиков.
7. Написание сочинений, эссе, рецензий.
8. Подготовку докладов, обобщений и рефератов к практическим занятиям

## **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ**

Необходимость оценки качества занятий возникает во многих случаях. Так, прежде всего, преподаватель, закончив занятие, может:

- сам дать оценку своего занятия с целью их дальнейшей работы по её совершенствованию;
- провести «самосертификацию» перед открытым занятием, посещением занятия заведующим кафедрой, коллегами, комиссией и другими лицами;
- выявить причины падения (провалов) интереса у студентов на занятии (шум, невнимательность и т.д.), прочность и качество усвояемого материала, эффективность воспитательных мероприятий и т.д.;
- проверить, всё ли сделано для повышения познавательной активности и т.д.

При самоанализе занятий, преподаватель определяет их результативность путем оценки: достигнутых целей занятия, качества усвоения материала студентами, активности работы студентов на практических занятиях и семинарах, их интереса к занятиям и отношения к учебе, посещаемости занятий и т.п.

При анализе занятия заведующим кафедрой, коллегами, комиссией и другими лицами, как правило, оцениваются следующие положения:

- профессиональная компетентность, основывающаяся на фундаментальной, специальной и междисциплинарной научной, практической и психолого-педагогической подготовке;
- общекультурная гуманитарная компетентность, включающая знание основ мировой и национальной культуры и общечеловеческих ценностей;
- креативность, предполагающая владение инновационной стратегией и тактикой, методами, приемами и технологиями решения творческих задач, восприимчивость к изменениям содержания и условий педагогической деятельности;
- коммуникативная компетентность, включающая развитую литературную устную и письменную речь, владение иностранными языками, современными информационными технологиями, эффективными методами и приемами межличностного общения;
- социально-экономическая компетентность, предусматривающая знание глобальных процессов развития цивилизации и функционирования современного общества, основ экономики, социологии, менеджмента, экологии и т.п.

## **ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ**

Известно, что контроль стимулирует обучение и влияет на поведение студентов. Как показала практика, попытки исключить контроль частично или полностью из учебного процесса приводят к снижению качества обучения. Внедряемые в настоящее время интенсивные методы обучения ведут неизбежно к новым поискам в области повышения качества и эффективности

педагогического контроля и появлению его новых форм, например, таких как рейтинг.

#### *Функции педагогического контроля*

В области контроля можно выделить три основные взаимосвязанные функции: диагностическую, обучающую и воспитательную.

Диагностическая функция: контроль - это процесс выявления уровня знаний, умений, навыков, оценка реального поведения студентов.

Обучающая функция контроля проявляется в активизации работы по усвоению учебного материала.

Воспитательная функция: наличие системы контроля дисциплинирует, организует и направляет деятельность студентов, помогает выявить пробелы в знаниях, особенности личности, устранить эти пробелы, формирует творческое отношение к предмету и стремление развить свои способности.

В учебно-воспитательном процессе все три функции тесно взаимосвязаны и переплетены, но есть и формы контроля, когда одна, ведущая функция превалирует над остальными. Так, на семинаре в основном проявляется обучающая функция: высказываются различные суждения, задаются наводящие вопросы, обсуждаются ошибки, но вместе с тем семинар выполняет диагностическую и воспитывающую функции.

Зачеты, экзамены, коллоквиумы, контрольные работы, тестирование выполняют преимущественно диагностическую функцию контроля.

#### **Формы педагогического контроля**

Систему контроля образуют экзамены, зачеты, устный опрос (собеседование), письменные контрольные работы, рефераты, коллоквиумы, семинары, курсовые, контрольные работы и другие.

Форма проведения текущего контроля определяется преподавателем самостоятельно с учетом учебного плана, рабочей программы курса и требований, имеющих в соответствующем учебном заведении. Это может быть: контроль по результатам текущей успеваемости; в форме собеседования по вопросам, которые заранее сформулированы преподавателем; итоговая контрольная работа; тестирование; зачет; экзамен.

Каждая из форм имеет свои особенности. Во время устного опроса контролируются не только знания, но тренируется устная речь, развивается педагогическое общение. Письменные работы позволяют документально установить уровень знания материала, но требуют от преподавателя больших затрат времени. Экзамены создают дополнительную нагрузку на психику студента. Курсовые и дипломные работы способствуют формированию творческой личности будущего специалиста. Умелое сочетание разных видов контроля - показатель уровня постановки учебного процесса в вузе и один из важных показателей педагогической квалификации преподавателя.

По времени педагогический контроль делится на текущий, тематический, рубежный, итоговый, заключительный.

Текущий контроль помогает дифференцировать студентов на успевающих и неуспевающих, мотивирует обучение (опрос, контрольные, задания, проверка данных самоконтроля).

Тематический контроль - это оценка результатов определенной темы или раздела программы.

Рубежный контроль - проверка учебных достижений каждого студента перед тем, как преподаватель переходит к следующей части учебного материала, усвоение которого невозможно без усвоения предыдущей части.

Итоговый контроль - экзамен по курсу. Это итог изучения пройденной дисциплины, на котором выявляется способность студента к дальнейшей учебе. Итоговым контролем может быть и оценка результатов научно-исследовательской практики.

Заключительный контроль - госэкзамены, защита дипломной работы или дипломного проекта, присвоение квалификации Государственной экзаменационной комиссией.

### **Педагогический тест**

Педагогический тест - это совокупность заданий, отобранных на основе научных приемов для педагогического измерения в тех или иных целях.

Существует ряд требований к тесту организационного характера:

- тестирование осуществляется главным образом через программированный контроль. Никому не дается преимуществ, все отвечают на одни и те же вопросы в одних и тех же условиях, всем дается одинаковое время для ответа на тест;

- оценка результатов производится по заранее разработанной шкале;

- применяются необходимые меры, предотвращающие искажение результатов (списывание, подсказку) и утечку информации о содержании тестов;

- вопросы в тесте должны быть краткими;

- вопросы в тесте соответствуют определенному типу (недопустимо смешивать типы в одном задании);

- одинаковость правил оценки ответов;

- каждое задание имеет свой порядковый номер, установленный согласно объективной оценке трудности задания и выбранной стратегии тестирования;

- задание формулируется в логической форме высказывания, которое становится истинным или ложным в зависимости от ответа студента;

- к разработанному заданию прилагается правильный ответ;

- для каждого задания приводится правило оценивания, позволяющее интерпретировать ответ студента как правильный или неправильный;

- на выполнение одной задачи (вопроса) тестового задания у студента должно уходить не более 2-5 минут.

Тест может содержать задания по одной дисциплине (гомогенный тест), по определенному набору или циклу дисциплин (тест для комплексной оценки знаний студентов, гетерогенный тест).

Существуют разные формы тестовых заданий:

- **задания закрытой формы**, в которых студенты выбирают правильный ответ из данного набора ответов к тексту задания. Для закрытой формы можно выделить задания с двумя, тремя и большим числом выборочных ответов;

и **задания открытой формы**, требующие при выполнении самостоятельного формулирования ответа. При ответе на открытое задание студент дописывает пропущенное слово, формулу или число на месте прочерка. Задание составляется так, что требует четкого и однозначного ответа и не допускает двоякого толкования. В том случае, если это возможно, после прочерка указываются единицы измерения;

- **задание на соответствие**, выполнение которых связано с установлением соответствия между элементами двух множеств. Слева обычно приводятся элементы данного множества, справа - элементы, подлежащие выбору. Как и в заданиях закрытой формы, наибольшие трудности при разработке связаны с подбором правдоподобных избыточных элементов во втором множестве. Эффективность задания будет существенно снижена, если неправдоподобные элементы легко различаются студентами;

- **задания на установление правильной последовательности**, в которых от студента требуется указать порядок действий или процессов, перечисленных преподавателем. Такие задания предназначены для оценивания уровня владения последовательностью действий, процессов, вычислений и т.д. Стандартная инструкция к заданиям четвертой формы имеет вид «Установите правильную последовательность».

Предложенные четыре формы тестовых заданий являются основными, но при этом не исключается применение других, новых форм.

Методика оценивания ответов студентов должна быть проста, объективна и удобна. Для примера можно предложить две методики оценивания ответов. По первой методике за каждый правильный ответ студент получает один балл, за неправильный - ноль баллов. Возможны варианты ответов с определенной долей правильного решения вопроса. В этом случае ответу может быть присвоено дробное число баллов (от 0 до 1). А студенту предлагается выбрать из всей суммы ответов несколько, например три (из пяти-шести), которые, по его мнению, содержат правильные решения. Задание считается выполненным, если суммарное число набранных студентом баллов составляет от 0,7 до 1.

### **Коллоквиум, письменная контрольная работа, зачет, экзамен**

**Коллоквиум** (лат. colloquium – разговор, беседа) – одна из форм учебных занятий, имеющая целью выяснение и повышение знаний студентов.

Форма проведения коллоквиума бывает различной. Часто коллоквиум выглядит как репетиция экзамена – студент получает вопрос, самостоятельно готовит ответ, далее следует устная беседа с экзаменатором, задаются дополнительные вопросы. Также возможно проведение коллоквиума письменно. На коллоквиуме могут обсуждаться: отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса (обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий), рефераты, проекты и др. работы обучающихся. На коллоквиуме преподаватель в составе группы проводит со студентами собеседование по отдельной наиболее сложной теме или разделу учебной дисциплины. Коллоквиум может быть также проведен по какой-то отдельной книге, монографии, имеющей важное значение для более глубокого овладения студентами знания предмета, или по темам учебной дисциплины, изученным студентами самостоятельно.

Методика проведения коллоквиума такова: учащимся заранее объявляется тема и минимум вопросов, указывается литература. Для интересующихся организуются консультации. От него, как правило, никто не освобождается, проверке подвергаются все студенты. Если кто-либо не справится с коллоквиумом – такого студента преподаватель вправе не допустить к зачету, экзамену.

**Контрольная работа** – промежуточный метод проверки знаний студента. Контрольные работы позволяют закрепить теоретический материал курса. Обычно проходят в письменном виде и на занятии. В ходе контрольной работы студенты обычно не имеют права пользоваться учебниками, конспектами и т. п. После серии контрольных работ и ответов на занятии, в конце учебного года или по семестрам назначается экзамен и зачёт.

**Зачеты**, как правило, служат формой проверки заданного уровня владения студентом наиболее общими «сквозными» компонентами содержания практического обучения в области изучаемого предмета. Учащимся сообщают разделы учебного предмета, по которым предстоит сдать зачет, программные требования по предмету (объем знаний и практических умений и навыков). Результаты зачетов в баллах не оцениваются; фиксируется, что проверенная дисциплина или ее крупный раздел зачтена или не зачтена студенту как усвоенная. В качестве основы такой оценки, как правило, используются результаты текущего контроля по дисциплине (результаты выполнения лабораторных и контрольных работ, результативность работы на практических и семинарских занятиях, итоги выполнения рефератов и домашних заданий). Как итоговая форма контроля зачет применяется и в период проведения практик, по результатам которых студенты получают зачет с дифференцированной оценкой.

**Экзамены** являются ведущими, наиболее значимыми формами организации контроля. Экзамен по конкретной дисциплине или ее части преследует цель проверить и оценить работу студента за курс (семестр), полученные им теоретические знания, их прочность и уровень усвоения, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.

В литературе экзамен освещается то как стрессовый фактор, вызывающий перенапряжение и утомление студентов, то как элемент в системе обучения, способствующий закреплению и систематизации знаний. Отмечается еще одна функция экзаменационной сессии – функция формирования памяти, речи, воли и других психических процессов и качеств обучаемого. В одном из исследований доказано положительное влияние экзаменационной сессии на развитие долговременной памяти студентов. Исследования и обобщения практики многих преподавателей приводят к выводу о том, что экзамен может быть превращен в средство интенсивного формирования личности студента, повышения его подготовленности.

При проведении экзамена в обязательном порядке должны быть подготовлены вопросы, выносимые на экзамен. Эти вопросы обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры и после этого доводятся до сведения студентов. Вопросы формулируются четко и ясно, чтобы их восприятие у студентов было однозначным. В билеты включаются только вопросы, обсужденные и утвержденные на заседании кафедры, каждый билет подписывается заведующим кафедрой.

Перед экзаменом проводится консультация, на которой студенты имеют возможность получить разъяснения по возникшим у них в процессе подготовки к экзамену неясностям. Всегда необходима психологическая подготовка студентов к экзамену: разъяснение его порядка, требований, критериев оценок, формирование готовности к творческим ответам на вопросы и т. д.

Психологическая подготовка преподавателя к экзамену выражается в формировании установок на объективность подхода к студентам, учете их индивидуальных особенностей, тщательность и всесторонность проверки знаний, предотвращение субъективизма и волюнтаризма. Перед экзаменом преподаватель суммирует информацию о ходе учебы каждого студента, прогнозирует возможные оценки.

Огромное влияние на подготовку студентов оказывают авторитет и личные качества преподавателя: у хорошего преподавателя экзамены проходят просто, по-деловому, они являются естественным продолжением всей системы учебных занятий. К такому преподавателю студенты не придут на экзамен неподготовленными. Они захотят продемонстрировать свои успехи, а экзаменатор с большим удовлетворением воспримет результаты взаимного труда. Никакой особой специально экзаменационной требовательности с его стороны и не возникает, она устанавливается сама собою в силу сложившихся деловых товарищеских отношений.

Билет экзаменующийся выбирает из числа предложенных и перед ответом ему предоставляется время для подготовки, обычно 40-45 мин. После того, как студент ответил на вопросы билета, экзаменатор имеет право задать дополнительные и уточняющие вопросы, которые должны быть связаны с вопросами билета.

Недопустимо задавать вопросы по всему учебному курсу («гонять по предмету»). Допускают ошибку те преподаватели, которые на экзамене

неожиданно повышают требовательность к уровню знаний студентов по сравнению с требовательностью в течение семестра или учебного года. Это, как правило, приводит к появлению отрицательных мнений студентов о преподавателе.

Оценка проставляется сразу же в ведомости и зачетной книжке, где в обязательном порядке пишется название курса в соответствие с учебным планом, его объем в часах, фамилия преподавателя и прописью оценка.

Имея право выбора формы проведения итоговой аттестации, преподаватель также может использовать сочетание различных приемов контроля, прежде всего в тех случаях, когда студент в процессе изучения дисциплины не отличался прилежанием. В таких случаях также следует заранее уведомлять студентов о возможности использования различных форм итоговой аттестации.

При проведении итогового контроля и выборе его формы преподаватель должен исходить из того, что аттестация является завершающим элементом обучения студента, приемом, позволяющим сформировать у студента систему знаний по курсу.

Следовательно, главное – это создать условия, которые бы позволили студенту эффективно подготовиться к итоговой аттестации и максимально показать имеющиеся у него по изучаемой учебной дисциплине знания, что позволит, в конечном итоге, достичь цели пребывания студента в высшем учебном заведении.

### **Оценка и отметка**

Оценка и отметка являются результатами проведенного педагогического контроля. Оценка - способ и результат, подтверждающий соответствие или несоответствие знаний, умений и навыков студента целям и задачам обучения. Она предполагает выявление причин неуспеваемости, способствует организации учебной деятельности. Преподаватель выясняет причину ошибок в ответе, подсказывает студенту, на что он должен обратить внимание при передаче, доучивании.

Отметка - численный аналог оценки. Абсолютизация отметки ведет к формализму и безответственности по отношению к результатам обучения.

При оценке знаний следует исходить из следующих рекомендаций.

«Отлично» ставится за точное и прочное знание и понимание материала в заданном объеме.

В письменной работе не должно быть ошибок. При устном опросе речь студента должна быть логически обоснована и грамматически правильна.

«Хорошо» ставится за прочное знание предмета при малозначительных неточностях, пропусках, ошибках (не более одной-двух).

«Удовлетворительно» - за знание предмета с заметными пробелами, неточностями, но такими, которые не служат препятствием для дальнейшего обучения.

«Неудовлетворительно» - за незнание предмета, большое количество ошибок в устном ответе либо в письменной работе.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Педагогика исследует сущность воспитания, его закономерности, тенденции и перспективы развития, разрабатывает теории и технологии воспитания, определяет его принципы, содержание, формы и методы.

Важнейшая функция воспитания - передача новому поколению накопленного человечеством опыта - осуществляется через образование. Образование представляет собой ту сторону воспитания, которая включает в себе систему научных и культурных ценностей, накопленных предшествующими поколениями. Через специально организованные образовательные учреждения, которые объединены в единую систему образования, осуществляются передача и усвоение опыта поколений согласно целям, программам, структурам с помощью специально подготовленных педагогов.

В буквальном смысле слово «образование» означает создание образа, некую завершенность воспитания в соответствии с определенной возрастной ступенью. В этом смысле образование трактуется как результат усвоения человеком опыта поколений в виде системы знаний, навыков и умений, отношений. В образовании выделяют процессы, которые обозначают непосредственно сам акт передачи и усвоения опыта. Это ядро образования - обучение.

Обучение - процесс непосредственной передачи в усвоения опыта поколений во взаимодействии педагога и обучаемого. Как процесс обучение включает в себя две части: преподавание, в ходе которого осуществляется передача (трансформация) системы знаний, умений, опыта деятельности, и учение, как усвоение опыта через его восприятие, осмысление, преобразование и использование.

В процессе воспитания осуществляется развитие личности. Развитие – объективный процесс внутреннего последовательного количественного и качественного изменения физических и духовных начал человека. Способность к развитию - важнейшее свойство личности на протяжении всей жизни человека. Физическое, психическое и социальное развитие личности осуществляется под влиянием внешних и внутренних, социальных и природных, управляемых и неуправляемых факторов. Оно происходит в процессе усвоения человеком ценностей, норм, установок, образцов поведения, присущих данному обществу на данном этапе развития.

Знание основных педагогических категорий дает возможность понимать педагогику как научную область знания. Основные понятия педагогики глубоко взаимосвязаны и взаимопроникают друг друга. Поэтому при их характеристике необходимо выделять главную, сущностную функцию каждого из них и на этой основе отличать их от других педагогических категорий.

*Педагогические технологии* (от др.-греч. τέχνη – искусство, мастерство, умение; λόγος – слово, учение) – совокупность, специальный набор методов, форм, способов, приемов обучения и воспитательных средств, системно используемых в образовательном процессе, на основе декларируемых психолого-педагогических установок.

Педагогика давно искала пути достижения если не абсолютного, то хотя бы высокого результата в работе с группой или классом и постоянно совершенствовала свои средства, методы и формы. Много веков назад, при зарождении педагогики, считалось, что необходимо найти какой-то прием или группу приемов, которые позволяли бы добиваться желаемой цели. Так появились различные *методики обучения* – способы упорядоченной взаимосвязанной деятельности преподавателя и учащихся. Существуют различные классификации методов обучения, наиболее распространенными из которых являются: по внешним признакам деятельности преподавателя и учащихся: лекция; беседа; рассказ; инструктаж; демонстрация; упражнения; решение задач; работа с книгой; по источнику получения знаний: словесные; наглядные (демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм, моделей); использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм; практические: практические задания; семинары; тренинги; деловые игры; анализ и решение конфликтных ситуаций и т.д.; по степени активности познавательной деятельности учащихся: объяснительный; иллюстративный; проблемный; частично-поисковый; исследовательский; по логичности подхода: индуктивный; дедуктивный; аналитический; синтетический.

*Средствами обучения (педагогические средства)* являются все те материалы, с помощью которых преподаватель осуществляет обучающее воздействие (учебный процесс) (наглядные пособия, компьютерные классы, организационно-педагогические средства (учебные планы, экзаменационные билеты, карточки-задания, учебные пособия и т.п.) и т.п.).

*Форма обучения (или педагогическая форма)* – это устойчивая завершенная организация педагогического процесса в единстве всех его компонентов. В педагогике все формы обучения по степени сложности подразделяются на простые, составные, комплексные.

*Простые формы обучения* построены на минимальном количестве методов и средств, посвящены, как правило, одной теме (содержанию). К ним относятся: беседа, экскурсия, викторина, зачет, экзамен, лекция, консультация, диспут и т.п.

*Составные формы обучения* строятся на развитии простых форм обучения или на их разнообразных сочетаниях, это: урок, конкурс профмастерства, праздничный вечер, трудовой десант, конференция, КВН.

*Комплексные формы обучения* создаются как целенаправленная подборка (комплекс) простых и составных форм, к ним относятся: дни открытых дверей, дни, посвященные выбранной профессии, дни защиты детей, недели театра, книги, музыки, спорта и т.д.

Очень часто, говоря о форме обучения, подразумевают *способ обучения*. Способы обучения развивались по мере развития общества. К способам обучения можно отнести: индивидуальное обучение; индивидуально-групповой способ; групповой способ; коллективный способ.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**для прохождения практики по получению профессиональных умений и  
опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)**

Направление подготовки: *35.06.04 Технологии, средства механизации и  
энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве*

Направленность (профиль): *«Технологии и средства технического обслуживания в  
сельском хозяйстве»*

Квалификация выпускника: *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения: *очная и заочная*

Рязань, 2021

УДК 631.3(62)

Методические рекомендации для прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика), по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18.08.2014 г. №1018.

Составители: д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Общие положения	4
2. Организация проведения и руководство практикой	9
3. Содержание практики	13
4. Структура и содержание отчета	21
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики	24

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1. Цели практики

*Цель практики* – сформировать у аспиранта навыки самостоятельной научно-исследовательской работы, а также навыки проведения научных исследований в составе научного коллектива.

## 2. Задачи практики

Задачи практики – формирование и развитие навыков научно-исследовательской деятельности аспирантов посредством:

- планирования исследования в соответствующей области науки;
- формулирования и решения задач, возникающих в ходе выполнения научно-исследовательской работы;
- разработка программ и методик проведения научных исследований и технических разработок;
- выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- использования современных информационных технологий при проведении научных исследований;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований;
- разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессам механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;
- обработки и анализа полученных результатов;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, знания для формирования компетенций:

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты
ОПК-	Способность	Знать: - методики и виды проведения

1	планировать проводить эксперименты, обрабатывать анализировать результаты	и и их эксперимента, статистическую обработку результатов эксперимента; - устройство и принцип работы основного оборудования (стендов), применяемого в научных исследованиях Уметь: - планировать эксперименты, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента Иметь навыки (владеть): - проведения научного эксперимента и обработки полученных результатов
ОПК- 2	Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	Знать: - требования к структуре, содержанию и оформлению научно-технических отчетов, научных статей Уметь: - подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований Иметь навыки (владеть): - участия в оформлении научно-технических отчетов и публикации научных статей по результатам выполнения исследований
ОПК- 3	Готовность докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы	Знать: - принципы построения научного исследования в соответствующей области наук; - основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав Уметь: - обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии Иметь навыки (владеть): - свободно ориентироваться в источниках и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом

		<p>научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции, навыками публикации результатов научных исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами, навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности</li> </ul>
ПК-1	<p>Способность к разработке методов оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе</p>	<p>Знать:-методы оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе.</p>
		<p>Уметь:-оценивать качество и эффективность технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качество топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе.</p>
		<p>Иметь навыки (владеть): - участия в оценке качества, обоснованию технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе.</p>
ПК-2	<p>Готовность к проведению исследований надежности сельскохозяйственных машин с целью обоснования нормативов безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости машин и оборудования</p>	<p>Знать: - закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы показателей надежности машин и методику их расчета;</li> <li>- методы повышения долговечности деталей, сборочных единиц, машин и оборудования</li> </ul>
		<p>Уметь: - определять предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины при техническом обслуживании и ремонте;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать надежность отремонтированных машин и их составных частей</li> </ul>
		<p>Иметь навыки (владеть): - участия в проведении исследований надежности сельскохозяйственных</p>

			машин, их узлов и деталей
ПК-3	<p>Готовность к проведению исследований по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных</p>	к	Знать: действующие эксплуатационно-технологические требования к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных;
		по	- методики обоснования эксплуатационно-технологических требований
			Уметь: - обосновывать эксплуатационно-технологические требования к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных
			Иметь навыки (владеть): - проведения исследований по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных
ПК-4	<p>Способность к исследованию и разработке технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК</p>	к	Знать: - производственные процессы технического обслуживания и ремонта с/х техники,
		и	транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве
		и средств	Уметь: - разрабатывать технологии и средства выполнения отдельных операций ремонта машин
			Иметь навыки (владеть): - участия в исследовании технологий и средств выполнения отдельных операций ремонта машин
ПК-5	Способность к разработке технологий и средств выполнения отдельных операций технического	к	Знать: - производственные процессы технического обслуживания и ремонта с/х техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве;
			- научные основы управления качеством ремонта

	обслуживания и ремонта машин	и машин и оборудования
		Уметь: - разрабатывать технологии и средства выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин
		Иметь навыки (владеть): - участия в разработке технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин
ПК-6	Готовность к проведению исследований надежности отдельных агрегатов, узлов и деталей сельскохозяйственной техники	<p>Знать: - закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации;</p> <p>- теоретические основы показателей надежности машин и методику их расчета;</p> <p>- методы повышения долговечности деталей, сборочных единиц, машин и оборудования</p> <p>Уметь: - определять предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины при техническом обслуживании и ремонте;</p> <p>- оценивать надежность отремонтированных машин и их составных частей</p> <p>Иметь навыки (владеть): - участия в проведении исследований надежности сельскохозяйственных машин, их узлов и деталей</p>
ПК-7	Готовность к проведению исследований технологических процессов и разработке вопросов организации технического сервиса на предприятиях АПК	<p>Знать: - производственные процессы технического обслуживания и ремонта с/х техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве;</p> <p>- научные основы управления качеством ремонта машин и оборудования</p> <p>Уметь: - планировать эксперименты,</p> <p>- обрабатывать и анализировать результаты эксперимента;</p> <p>- разрабатывать технологии и средства выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин</p> <p>Иметь навыки (владеть): - проведения исследований по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и</p>

		отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохранности животных
ПК-8	Способность к разработке технологии и средств для хранения машин	Знать: - научные основы старения машин и природу порождения отказов
		Уметь: - разрабатывать технологии и средства для хранения машин
		Иметь навыки (владеть): - участия в разработке технологии и средств для хранения машин

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ И РУКОВОДСТВО ПРАКТИКОЙ

Требования к организации практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской практики) определяются федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования и внутренними локальными актами университета. Организация практики на всех этапах должна быть направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения аспирантами профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню их подготовки.

Организация проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской практики) осуществляется в соответствии с существующей нормативно-правовой базой в данной области и должна осуществляться следующим образом. В начале учебного года аспирантам сообщается вид практики, сроки ее проведения, кафедра, осуществляющая учебно-методическое руководство.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) может проводиться:

1) непосредственно в университете, в том числе в структурном подразделении университета, предназначенном для проведения практики;

2) в организации, осуществляющей деятельность по профилю образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практики, на основании договора, заключаемого между университетом и профильной организацией.

Обучающиеся проходят практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательскую практику) индивидуально.

В соответствии с учебным планом практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) проводится поэтапно.

Аспиранты очной формы обучения проходят практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика).

Общая трудоемкость практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской практики) составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) состоит из индивидуальных заданий, составленных на основе видов работ, выполняемых в период практики в соответствии с п.7.

Практика проводится в соответствии с заключенными ФГБОУ ВО РГТУ договорами о практической подготовке. Практика может проводиться в структурных подразделениях университета.

Перед отправкой на практику аспирант в обязательном порядке проходит инструктивно-методическое собрание по всем областям предстоящей деятельности. Срок проведения инструктивно-методического собрания устанавливается в приказе о направлении на практику. Аспирантам и ответственным исполнителям заблаговременно сообщается дата, место и время проведения инструктивно-методического собрания, на котором подробно рассматриваются организационные, учебно-методические вопросы, выдается необходимый инструментарий для предстоящей работы и путевка о направлении каждого аспиранта в выбранную организацию (в случае прохождения практики в профильной организации).

Для руководства практикой, проводимой в университете, назначается руководитель практики от кафедры.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначается руководитель практики от кафедры и ответственное лицо за проведение практики из числа работников профильной организации (далее – ответственный по практике от профильной организации).

Руководитель практики от кафедры:  
обеспечивает организацию практики;  
составляет рабочий график (план) проведения практики;

разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;

организует участие обучающихся в выполнении определенных видов работ на практике;

осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ООП;

оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

несет ответственность совместно с ответственным работником профильной организации за реализацию практики, за жизнь и здоровье обучающихся и работников университета, соблюдение ими правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов;

Ответственный по практике от профильной организации:

обеспечивает организацию практики со стороны профильной организации;

согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;

несет ответственность совместно с руководителем практики от кафедры за реализацию практики, за жизнь и здоровье обучающихся университета, соблюдение ими правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов;

проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка;

осуществляет другие функции в соответствии с договором.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от университета и ответственным по практике от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, в т.ч. индивидуальные задания;

выполнять рабочий график (план) проведения практики;

соблюдать действующие в организации (учреждении) правила внутреннего трудового распорядка;

строго соблюдать правила охраны труда и пожарной безопасности;

проходить перед началом и в период похождения практики соответствующие медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»;

по окончании практики представить своевременно руководителю практики отчетную документацию.

По окончании практики обучающийся обучения в течение 30 дней (не включая каникул) сдает предусмотренную программой практики отчетность руководителю практики от кафедры.

При прохождении практики руководитель контролирует процесс выполнения рабочий график (план) аспирантами, организует консультации, в ходе которых аспиранты демонстрируют продукты научно-исследовательской деятельности, обсуждают возникшие проблемные задачи и план работы по их решению.

Руководитель практики должен проверить содержание отчёта по практике, приложений и демонстрационных/презентационных материалов, оценить соответствие содержания выполненной рабочему графику (плану) и индивидуальным заданиям и сделать вывод о возможности допуска аспиранта к промежуточной аттестации по практике.

Промежуточная аттестация аспиранта по результатам практики (по каждому этапу) осуществляется в форме зачета с оценкой, включающего в себя защиту аспирантом отчета по практике и выполнение заданий и ответов на вопросы, предусмотренных фондом оценочных средств. Защита отчета по практике является мероприятием промежуточной аттестации обучающихся.

Оценка результатов прохождения практики учитывает качество представленных отчетных материалов, уровень защиты отчета, отзыв руководителя практики от кафедры и характеристику ответственного по практике от профильной организации (при наличии).

Зачет с оценкой является мероприятием промежуточной аттестации и проводится в ближайший сессионный период, следующий за периодом прохождения практики.

Сдача зачета с оценкой осуществляется на заседании кафедры, за которой закреплен аспирант. На заседание кафедры может быть приглашен руководитель

практики от профильной организации. На защиту отчета по практике обучающийся обязан представить на заседание кафедры установленную отчетность и зачетную книжку. Зачет с оценкой проставляется в ведомости и зачетной книжке руководителем практики от кафедры по результатам сдачи зачета с оценкой.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской практики) предполагает овладение аспирантами разнообразными видами деятельности: проектировочной, организационной, коммуникативной, диагностической, аналитико-оценочной, исследовательской.

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенц ии	Практическая подготовка
1	Подготовительный этап: Инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка.	ОПК-1,2,3	-
2	Экспериментальный этап: Ознакомление с научно- исследовательской базой. Ознакомление с экспериментальным оборудованием, изучение его характеристик. Разработка программы и	ОПК-1,2,3 ПК- 1,2,3,4,5,6,7, 8	- проводит исследования надежности сельскохозяйственных машин с целью обоснования нормативов безотказности, долговечности, ремонтпригодности; - проводит исследования по обоснованию эксплуатационно- технологических требований к новой и отремонтированной технике; - разрабатывает технологии и средств восстановления,

	<p>методики экспериментальных исследований.</p> <p>Подготовка экспериментальной установки.</p> <p>Калибровка экспериментального оборудования</p> <p>проведение пробных измерений, наблюдений.</p> <p>Проведение экспериментов.</p>		<p>упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин;</p> <p>- разрабатывает технологии и средства выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин.</p>
3	<p>Заключительный этап:</p> <p>Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике</p>	<p>ОПК-1,2,3, ПК- 1,2,3,4,5,6,7, 8</p>	-

**Форма отчетности по практике:** Отчет.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИКИ

Как выбрать объект исследования?

Этот вопрос следует рассмотреть с разных сторон:

- изучить по литературным источникам и результатам испытаний техники и технологий фактические показатели;
- оценить потенциальную возможность проведения исследований различных объектов: денежные средства, рабочая сила;
- оценить условия проведения лабораторных и полевых исследований (лабораторные помещения, возможность имитации тех или иных процессов, временной интервал, погодные условия и т.д.);
- определить возможность разработки и изготовления экспериментальных установок;
- самое главное – разработать основную идею по способам достижения поставленной цели. На основании предыдущего анализа оценить возможность её проверки и технической реализации в процессе внедрения в производство. Дать прогноз по будущему спросу на ваши разработки.

Особенно следует обратить внимание на появление новых идей у специалистов производства. У них идеи наиболее актуальны, а реализация их стремительна и эффективна. Поэтому начинающим учёным надо идти в производство, знакомиться с проблемами его, искать новые идеи там, а не «высасывать их из пальца». Тогда риск разочарования в науке наименьший.

## ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Когда цель поставлена, научная гипотеза (идея) сформулирована, получен ответ на вопрос «зачем?», следует поставить вопрос: «что делать?»

Постановка задач исследований, с одной стороны, наиболее отработанный этап исследований и должен содержать определенный их набор: патентный поиск, обзор литературы, разработка математической модели объекта исследований, разработка методики экспериментальных исследований, описание экспериментальных образцов, результаты экспериментальных исследований, их оценка, выводы.

С другой стороны, каждая работа имеет свою специфику, и требуется определенный объем исследований, чтобы достичь поставленной цели. Уменьшение этого объёма может привести к неверным выводам. Увеличение же его приводит к бесполезным затратам, к затягиванию исследований и, как следствие, – к моральному старению полученных результатов.

После постановки задач в общем виде (первого уровня) необходимо конкретизировать их задачами второго уровня, специфическими только для данной работы. Например, общая математическая модель технологического процесса должна состоять из системы функциональных зависимостей выходных параметров от возмущающих факторов, конструктивных и режимных параметров. Поэтому задачей второго уровня должно быть установление этих зависимостей с помощью формальной логики.

При постановке задач исследований следует чаще советоваться с более опытными коллегами, докладывать на семинарах, на заседаниях кафедры, отдела, лаборатории.

## ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Как бы ни была красива теоретическая модель вашего объекта, критерием истины всё же остаётся опыт. Только с его помощью можно доказать адекватность вашей модели реальному объекту.

Анализ теоретической модели позволяет обосновать способы её проверки практикой: ставить ли активный эксперимент, когда все параметры объекта

контролируют, или пассивный, когда наблюдают за действующим в производстве объектом.

Если математическая модель получена в результате теоретического анализа, то следует доказать её адекватность (соответствие) реальному объекту. Для этого планируют и проводят экспериментальные исследования, подтверждающие теоретические зависимости. Во многих случаях (если не в большинстве) реальных объектов, на которых можно было бы проверить выдвинутую гипотезу (идею), не существует, и требуется создать физическую модель объекта исследования. Это наиболее хлопотная часть исследований, требующая больших затрат средств и энергии. Поэтому надо хорошо подумать, нельзя ли проверить гипотезу на уже существующих объектах или при небольшой модернизации их. Если нет, то следует приступать к разработке экспериментальной установки. При этом следует четко определиться: какие параметры входа и выхода являются управляемыми, а какие требуется определять, и каким образом измерять их величины, чтобы при разработке установки максимально учесть требования методики замера величин входных и выходных параметров.

В сельскохозяйственном производстве технологические системы, как правило, работают при постоянно изменяющихся входных параметрах, при воздействии возмущающих факторов. К последним относят факторы, связанные с природно-климатическими условиями. Известно, что при работе системы в переходных режимах влияние входных параметров бывает иным, чем в статике. Чтобы знать это отличие, надо знать динамические свойства технологической системы. В простейшем случае для этого достаточно определить, как изменяются выходные параметры во времени при скачкообразном изменении входного параметра или возмущающего фактора. Но такие эксперименты можно ставить, когда затраты на их проведение невелики. И такие эксперименты называют активными. Если же требуется определить динамические свойства больших технологических систем, то зачастую активные эксперименты крайне нежелательны. В таких случаях прибегают к пассивным экспериментам, когда, не вмешиваясь в работу технологической системы, одновременно записывают её входные и выходные параметры. После этого определяют корреляционные и взаимокорреляционные функции изменения этих параметров и по ним определяют динамические и статические свойства объекта исследования. Динамические свойства системы можно также определить по математической её модели, если последняя учитывает инерционные свойства объекта, а также частоту и амплитуду возмущающих воздействий. Так, математическую модель механической системы получают, используя принцип Даламбера, когда

приравнивают нулю сумму векторов всех сил, действующих на систему, в том числе инерционных.

Таким образом, экспериментальные исследования являются наиболее важной частью научных исследований и в то же время наиболее трудоёмкой (в физическом и организационном смысле).

## МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ АДЕКВАТНОСТИ (СООТВЕТСТВИЯ) ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РЕАЛЬНОМУ ОБЪЕКТУ

Эта проверка излагается, как правило, в двух главах: «Методика экспериментальных исследований» и «Результаты экспериментальных исследований». Разработка математической модели объекта исследований зачастую сводится к установлению вышеуказанных зависимостей. Модель разрабатывают на основе уже имеющейся информации, полученной при анализе ранее проведенных исследований. Эта часть исследований приносит наибольшие затруднения, вызываемые зачастую недостаточным владением методами математического анализа. В этой связи следует заметить, что нельзя добиться существенных результатов в современной науке, не владея указанными методами. Правда, исключением из этого правила являются ученые-изобретатели – «генераторы идей». Поэтому существуют два типа учёных: учёные-аналитики и учёные-изобретатели. Как правило, каждый учёный стоит ближе к какому-либо типу и должен стремиться достичь совершенства в той области, которая ему ближе. Аналитик должен совершенствовать свои знания в области прикладной математики, а изобретатель – в способах решения технических задач. «Универсальных» учёных мне встречать не приходилось. Чтобы добиться успехов в какой-либо области, надо во сне и наяву размышлять в этом направлении и изучать всю появляющуюся в мире новую информацию в этой области. В силу ограниченности времени человек просто не в состоянии охватить разумом две, а тем более три области человеческих знаний.

Если установить аналитическую зависимость не представляется возможным из-за отсутствия или недостаточных знаний о внутренних связях объекта, то объект тогда рассматривают как «черный ящик». Математическую модель такого объекта получают путём анализа результатов экспериментов, спланированных специальным образом. Если опыты однофакторные, то изменяют лишь один входной параметр и изменения выходных параметров описывают какими-либо зависимостями от входного. При этом стремятся эти зависимости описывать либо линейными, либо экспоненциальными функциями.

Если изучают одновременное влияние многих факторов, то заранее предполагают, что зависимость может описываться уравнением первой или второй степени с «n» неизвестными.

Для получения численных значений коэффициентов уравнений необходим экстремальный метод планирования опытов, когда каждый входной параметр изменяют на табулированную величину по определенной системе совместно с изменением других входных параметров. Эти зависимости определяют при установившихся режимах работы, т.е. в статике. Пределы же изменения входных параметров обосновывают исходя из анализа их изменения в реальных условиях.

После того, как на основе экспериментов математическая модель технологической системы получена, следует, как уже говорилось, провести её глубокий целенаправленный анализ для получения тех закономерностей, которые могут быть использованы для улучшения свойств системы, уменьшения колебаний выходных параметров (стабилизация) или же для достижения тех или иных качественных или количественных показателей.

Затем описываются частные методики проведения исследований с описанием всех операций по выявлению конкретных закономерностей изменения выходных параметров объекта исследований от входных. При этом должна быть показана связь вашей методики с результатами теоретических исследований (не в специальном разделе, а в обосновании методов).

Методы должны быть описаны так, чтобы другой исследователь мог воспроизвести и повторить ваши эксперименты.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Следует иметь в виду, что экспериментальные исследования не должны проверять все теоретические исследования, а лишь наиболее значимые и поддающиеся эксперименту. В том ценность и достоинство теоретических исследований, что с их помощью можно изучить поведение объекта при значительно большем количестве входных и выходных параметров и амплитуды их изменения, увидеть реакцию объекта и на такие условия, которые реально создать затруднительно или невозможно. При описании результатов экспериментальных исследований следует показать полученные закономерности. При этом недостаточно ссылаться только на рисунок, где эти закономерности показаны, а необходимо проанализировать их, объяснить, почему получена именно такая закономерность, а не другая.

Встречается и другая крайность, когда вместо ссылки на рисунок или таблицу пытаются словами полностью его продублировать, повторяя в тексте все численные значения функции, которые видны из таблиц или графиков.

## ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Авторы зачастую не укладываются в установленный лимит объёма диссертации из-за того, что не могут правильно систематизировать все полученные данные, правильно их обобщить, и представляют в таком виде, в каком они получены. Особенно этим «грешат» в экономических науках. Там буквально «тонут» в обилии полученных данных и в многословии.

Прежде всего, зададимся вопросом: что такое наука, чем научные разработки отличаются от опытно-конструкторских? Если наука – это выявление закономерностей, объективно существующих в природе, то и результаты исследований – это отображение выявленных закономерностей в виде таблиц, графиков, математических формул, диаграмм и т.д.

Наглядное представление дают графики и диаграммы, а больше информации несут в себе математические формулы. Поэтому, где только возможно, следует стремиться к отображению полученных результатов в виде графиков и формул. Там, где выявляемые закономерности невозможно отобразить в виде зависимости выходных параметров процесса от входных, применяют таблицы и диаграммы. В этом случае можно говорить не о закономерностях, а лишь о конкретных результатах действий человека в определённых условиях, т.е. если мы будем делать это, то получим вот это. Если же с помощью таблиц пытаются доказать какую-то выявленную закономерность, то это свидетельствует либо о неполной обработке полученных данных, либо о недостаточном их объёме, чтобы говорить о закономерностях. Это не значит, что без таблиц можно обойтись в научных исследованиях. Во-первых, и графики, и математические зависимости получают путём обработки именно табличных данных, во-вторых, не всегда обязательно надо искать закономерности там, где достаточно обойтись состоянием объекта в определённых условиях. Например, экономическую эффективность можно определить при исходном состоянии объекта (до исследований) и при оптимальных его параметрах (после оптимизации в процессе исследований).

По методике обработки экспериментальных данных существует обширная литература, и здесь методы обработки не рассматриваются. Отметим лишь наиболее часто встречающиеся ошибки и погрешности. Большинство технологических систем как объекты исследований носят стохастическую природу,

т.е. изменения входных и выходных параметров носят случайный характер, поэтому обработка полученных данных должна производиться с применением теории вероятностей. Необходимо определять погрешность опытных данных, погрешность аппроксимации их какой-либо зависимостью, доверительные вероятности и доверительные границы значений случайных величин. Иногда пренебрегают таким анализом, считая объект детерминированным. Но в этом случае требуется доказать, что случайными отклонениями определяемых параметров можно пренебречь. А этого зачастую не делают.

Много споров вызывают недостаточно обоснованные аппроксимации экспериментальных табличных данных математической зависимостью. Подбор вида формулы должен соответствовать внутренней сущности объекта исследований. Во многих случаях зависимость между выходными и входными параметрами близка к линейной, т.е.

$$Y = \sum_{i=1}^n a_i x_i + b,$$

где  $Y$  – величина выходного параметра;  $x$

$i$  – величина  $i$ -го входного параметра;  $n$  – количество входных параметров.

В этом случае отклонение выходного параметра  $Y$  прямо пропорционально отклонению  $\Delta x_i$  входных:

$$\Delta Y = \sum_{i=1}^n a_i \Delta x_i.$$

Если это так, то вполне обоснованно для аппроксимации применяют линейные зависимости.

Но часто авторы аппроксимируют линейными те зависимости, которые таковыми не являются. Если же аппроксимация производится, то необходимо показать пределы применимости её.

Многие процессы по своей природе являются процессами «насыщения», т.е. при определённых величинах входных параметров их отклонение вызывает пропорциональное отклонение выходных, затем, по мере увеличения величин входных параметров, пропорциональность нарушается и, наконец, как бы не увеличивали входной параметр, выходной остаётся без изменения, т.е. как в растворе: сколько бы растворимого вещества не добавляли в растворитель после определённого количества, насыщенность раствора не изменяется. Это явление в природе и в технике является массовым. Доказано, что в таких случаях зависимость выходных параметров от входных является экспоненциальной. Так, при одном входном параметре выходной равен:

$$Y = a \cdot e^{bx} + C,$$

где  $Y$ ,  $a$ ,  $b$  и  $C$  – коэффициенты;  $e$  – число Непера.

Изменения параметров в колебательных процессах описывают тригонометрическими функциями. В любых случаях необходимо стремиться к описанию процессов функциями, отражающими внутреннюю сущность процесса.

Распространённой ошибкой является неравноточность представления экспериментальных или расчетных данных. Например, бывает, что погрешность измерений не ниже 5%, а численные значения параметров представляют с погрешностью 0,5%. Ясно, что это говорит о некорректности представления результатов расчётов и слабом знании автором теории математической обработки наблюдений. Во многих прикладных задачах достаточной и предельной относительной погрешностью является порядок десятых долей процента, но в этом случае вычисления достаточно вести с четырьмя значащими цифрами. Чтобы приблизить теоретическую модель к реальному объекту, часто прибегают к введению в теоретические зависимости различных коэффициентов. Если для определения последних требуется проведение экспериментов, то модель является комбинированной.

Каждый эксперимент, каждая серия опытов должна оканчиваться кратким выводом или выводами, подводящими итог этой части работы и перекидывающими мостик к следующим исследованиям и вопросам.

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА**

### **Структура отчета**

Отчет по практике должен включать в себя следующие компоненты:

Титульный лист

Содержание.

Введение.

Основная часть

Заключение

Список использованных источников

Приложения.

Рабочий график (план) проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской практики), включающий индивидуальные задания, выполняемые в период практики.

Отзыв руководителя практики.

1. Введение (указание целей и задач практики, описываются основные направления деятельности в рамках практики, характеристика подразделения организации, на базе которого проходила практика и т.д.)

## 2. Основная часть

2.1 Отчет о выполнении индивидуальных заданий рабочего графика (плана) проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской практики) (последовательное указание номера и наименования индивидуальных заданий из рабочего графика (плана) с подробным описанием выполненных работ, сроков и объема их проведения (разработанные материалы размещаются в приложении – на них делается ссылка), в заключение делается общий вывод о выполнении индивидуальных заданий и общий объем часов).

2.2. Основные результаты практики (программа и методики экспериментальных исследований; результаты экспериментов; научные публикации, патенты; участие в конференциях; прочее (стажировки, выставки, конкурсы, награды, гранты; оценка результативности проделанной работы, полученные результаты исследований и т.д.).

3. Заключение (дается общая оценка полноты решения поставленных задач, приобретенные знания, умения и навыки, полученные на практике, сформированные компетенции, предложения по совершенствованию организации научно-исследовательской работы, выводы о практической значимости проведенной работы).

## 4. Список использованных источников

5. Приложения (планы-конспекты лекционных, практических (семинарских) занятий, разработанные тесты, иные самостоятельно выполненные материалы по итогам проведенных занятий).

## **Оформление отчета**

Объем отчета (без приложений) 25-40 стр машинописного текста.

Отчет должен быть напечатан на листах формата А4. Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, левое и нижнее – 20 мм. Текст работы печатается через 1,5 интервала с применением шрифта – Обычный, Times New Roman, размер шрифта – 14. Насыщенность букв и знаков должна быть равной в пределах строки, страницы и всей работы. Абзацный отступ равен 5 печатным знакам (1,25 см). Каждая структурная часть отчета начинается с новой страницы.

Нумерацию страниц начинают с титульного листа, на котором номер страницы не ставится. Кроме титульного листа все страницы работы нумеруются арабскими цифрами, которые ставятся внизу по центру страницы. Нумерация является сквозной, т.е. со второй до последней страницы работы, не обращая внимания на то, сколько страниц в каждом разделе или подразделе отдельно. Библиографический список включается в общую нумерацию. Страницы приложения не нумеруются.

Все иллюстрации в тексте именуется рисунками, обозначаются словом «Рис.» и нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерации в пределах всего текста. Слово «Рис.», порядковый номер иллюстрации и ее название помещают под иллюстрацией. При необходимости перед этими сведениями помещают поясняющие данные. Иллюстрации располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. На все иллюстрации в тексте должны быть ссылки.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерации в пределах всего текста. Слово «Таблица» и порядковый номер таблицы помещают над ней в правом верхнем углу над названием таблицы.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ОТЧЕТ

о практике по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)  
за \_\_\_\_\_ семестр (курс)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. аспиранта)

Направление подготовки: \_\_\_\_\_

(шифр и наименование)

Направленность (профиль): \_\_\_\_\_

(наименование направленности)

Тема: \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Аспирант \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Научный руководитель \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рязань 20\_\_ г.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### Основная литература

1. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13313-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457487>
2. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03635-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450489>
3. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В. В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088366>

### Дополнительная литература

1. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5697-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145848>
2. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. — 7-е изд. — Москва : Дашков и К, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-394-03375-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85281.html>
3. Вербицкий, В. И. Оптимизация процессов с помощью эксперимента : методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы научных исследований и техника эксперимента» / В. И. Вербицкий, А. Ю. Коротченко. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 20 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31486.html>
4. Шутов, А. И. Основы научных исследований : учебное пособие / А. И. Шутов, Ю. В. Семикопенко, Е. А. Новописный. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28378.html>
5. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований : учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 216 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22586.html>
6. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — ISBN 5-89838-126-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>

### Перечень нормативно-правовой документации

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] — Режим доступа:

<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=182943>

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4>

3. Приказ Минобрнауки от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры» [Электронный ресурс] – Режим доступа [http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz\\_miobr/1367.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/1367.pdf)

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. ЭБС «Лань». Режим доступа - <http://e.lanbook.com/> Версия сайта для слабовидящих.

Условия доступа: в университете - по IP-адресу; дома - по логину и паролю после регистрации в университете или из дома. Неограниченное число пользователей.

2. ЭБС «Юрайт». Режим доступа - <http://www.biblio-online.ru/>. Условия доступа: в университете - по IP-адресу; дома - по логину и паролю после регистрации в университете. 5686 одновременных доступов.

3. ЭБС «IPRbooks». Режим доступа - <http://www.iprbookshop.ru/>. Условия доступа: в университете - по IP-адресу; дома - по логину и паролю после регистрации в университете. 5 тысяч пользователей.

4. ЭБС «ZnaniUM.COM». Режим доступа - <http://znanium.com>. Условия доступа: в университете – по IP-адресу; дома - по логину и паролю. 5 тысяч пользователей.

5. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

#### **Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы, современные профессиональные базы данных).**

<b>Программное обеспечение</b>
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License
Office 365 для образования E1 (преподавательский)
ВКР ВУЗ
«Сеть КонсультантПлюс»
Windows 7
Windows xp
Windows 7 Pro
7-Zip
A9CAD
AdobeAcrobatReader
AdvegoPlagiatus
Edubuntu 16
еТХТ Антиплагиат
GIMP
GoogleChrome
K-lite Mega Codec Pack
LibreOffice 4.2
MozillaFirefox
MicrosoftOneDrive

Opera
Thunderbird
WINE
Альт Образование 9
Справочно-правовая система "Гарант"

<b>Профессиональные БД</b>	
<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>	Российская национальная библиотека
<a href="http://www.nbmgu.ru">www.nbmgu.ru</a>	Научная библиотека МГУ имени М.В.Ломоносова
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://www.dissercat.com/">http://www.dissercat.com/</a>	Электронная библиотека диссертаций
<a href="https://www1.fips.ru/registers-web">https://www1.fips.ru/registers-web</a>	Открытый реестр объектов интеллектуальной собственности Федерального института промышленной собственности
<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Международная библиографическая и реферативная база данных <u>Scopus</u>
<a href="http://agris.fao.org">agris.fao.org</a>	Международная библиографическая и реферативная база данных научных изданий AGRIS
<a href="http://agricola.nal.usda.gov/">http://agricola.nal.usda.gov/</a>	Библиографическая и реферативная база данных научных изданий Национальной сельскохозяйственной библиотеки США
<a href="http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&amp;un=anonymous&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&amp;un=anonymous&amp;p1=&amp;em=c2R</a>	База данных ФГБНУ "Центральная научная сельскохозяйственная библиотека" "Агрос"
<b>Сайты официальных организаций</b>	
<a href="http://mon.gov.ru/">http://mon.gov.ru/</a>	официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
<a href="https://mcx.gov.ru/">https://mcx.gov.ru/</a>	официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
<a href="https://vak.minobrnauki.gov.ru/main">https://vak.minobrnauki.gov.ru/main</a>	официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации
<a href="https://rospatent.gov.ru/ru">https://rospatent.gov.ru/ru</a>	официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности
<a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a>	официальный сайт Федерального института промышленной собственности
<b>Информационные справочные системы</b>	
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Гарант
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	КонсультантПлюс

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологии металлов и ремонта машин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению научно-исследовательской деятельности и подготовке**  
**научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой**  
**степени кандидата наук**

Направление подготовки: *35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве*

Профиль подготовки: *«Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»*

Квалификация выпускника: *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения: *очная и заочная*

Рязань, 2021

УДК 631.3(62)

Методические указания по выполнению научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18.08.2014 г. №1018.

Составители: д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин



Рембалович Г.К.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**Цель** научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук – сформировать у аспиранта навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности, основным результатом которой является написание научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, навыки проведения научных исследований в составе научного коллектива, а также подготовка компетентных квалифицированных специалистов, способных к интегрированию в проводимых исследованиях современных достижений прикладных и фундаментальных наук, инновационных технологий и передовых научных методов.

**Задачи** научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук состоят в формировании и развитии научно-исследовательской компетентности аспирантов посредством:

организации и планирования самостоятельной научно-исследовательской деятельности (составление программы и плана исследования, постановка и формулировка задач исследования, определение объекта исследования, выбор методики исследования, изучение методов сбора и анализа данных);

приобретения навыков работы с библиографическими справочниками, составления научно-библиографических списков, использования библиографического описания в научных работах;

анализа литературы по теме исследований с использованием печатных и электронных ресурсов;

проведения исследований по теме выпускной квалификационной работы;

освоения методик проведения наблюдений и учетов экспериментальных данных, выбора методов исследования (модифицирование существующих и разработка новых) и их применение в соответствии с задачами конкретного исследования;

получения навыков применения инструментальных средств исследования для решения поставленных задач, способствующих интенсификации познавательной деятельности;

формирования способности создавать новое знание, соотносить это знание с имеющимися отечественными и зарубежными исследованиями, использовать знание при осуществлении экспериментальных работ, в целях практического применения методов и теорий;

развития способности к интеграции в рамках междисциплинарных научных исследований;

обеспечения становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов;

формирования умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных;

самостоятельного формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;

обобщения и подготовки отчета о результатах научно-исследовательской деятельности аспиранта;

обработки полученных результатов, анализа и представления их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета, тезисов докладов, научных статей, научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук).

**Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

исследование и разработку требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского, рыбного и лесного (лесопромышленного и лесозаготовительного) хозяйств;

исследование и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств;

обоснование параметров, режимов, методов испытаний и сертификаций сложных технических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения, переработки, добычи, утилизации отходов, технического сервиса и подготовки к реализации продукции в

различных отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств;

исследование и разработку технологий, технических средств и технологических материалов для технического сервиса технологического оборудования, применения нанотехнологий в сельском, лесном и рыбном хозяйстве;

исследование и разработку энерготехнологий, технических средств, энергетического оборудования, систем энергообеспечения и энергосбережения, возобновляемых источников энергии в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и сельских территориях;

решение комплексных задач в области промышленного рыболовства, направленных на обеспечение рационального использования водных биоресурсов естественных водоемов;

исследование распределения и поведения объектов лова, технических средств поиска запасов промысловых гидробионтов и методов их применения, техники и технологии лова гидробионтов;

экономическое обоснование промысла гидробионтов;

организацию и ведение промысла, разработки орудий лова и технических средств поиска запасов промысловых гидробионтов;

испытание и рыбоводно-технологическая оценка систем и конструкций оборудования для рыбного хозяйства и аквакультуры, технических средств аквакультуры;

преподавательскую деятельность в образовательных организациях высшего образования.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

сложные системы, их подсистемы и элементы в отраслях сельского, рыбного и лесного хозяйств:

производственные и технологические процессы; мобильные, энергетические, стационарные машины, устройства, аппараты, технические средства, орудия и их рабочие органы, оборудование для производства, хранения, переработки, добычи, технического сервиса, утилизации отходов;

педагогические методы и средства доведения актуальной информации до обучающихся с целью эффективного усвоения новых знаний, приобретения навыков, опыта и компетенций.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

В соответствии с направленностью (профилем) программы:

**Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

исследование и разработку требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования, материалов, систем качества производства, хранения, переработки, утилизации отходов и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского хозяйства;

исследование и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в различных отраслях сельского хозяйства;

обоснование параметров, режимов, методов испытаний и сертификаций сложных технических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения, переработки, утилизации отходов, технического сервиса и подготовки к реализации продукции в различных отраслях сельского хозяйства;

исследование и разработку технологий, технических средств и технологических материалов для технического сервиса технологического оборудования, применения нанотехнологий в сельском хозяйстве;

преподавательскую деятельность в образовательных организациях высшего образования.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

сложные системы, их подсистемы и элементы в отраслях сельского хозяйства:

производственные и технологические процессы; мобильные, энергетические, стационарные машины, устройства, аппараты, технические средства, орудия и их рабочие органы, оборудование для производства, хранения, переработки, технического сервиса, утилизации отходов;

педагогические методы и средства доведения актуальной информации до обучающихся с целью эффективного усвоения новых знаний, приобретения навыков, опыта и компетенций.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области технологии в сельском хозяйстве;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук направлены на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Компетенции		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
ОПК-1	Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	- методики и виды проведения эксперимента, статистическую обработку результатов эксперимента; - устройство и принцип работы основного оборудования (стендов), применяемого в научных исследованиях	- планировать эксперименты, - обрабатывать и анализировать результаты эксперимента	- проведения научного эксперимента и обработки полученных результатов
ОПК-2	Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	- требования к структуре, содержанию и оформлению научно-технических отчетов, научных статей	- подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	- участия в оформлении научно-технических отчетов и публикации научных статей по результатам выполнения исследований
ОПК-3	Готовность докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы	- принципы построения научного исследования в соответствующей области наук; - основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав	- обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии	- свободно ориентироваться в источниках и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции, навыками публикации результатов научных исследований: - приемами, навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности

ОПК-4	<p>Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p>- правовые и нормативные основы функционирования системы образования; порядок реализации основных положений и требований документов, регламентирующих деятельность вуза, кафедры и преподавательского состава по совершенствованию учебно-воспитательной, методической и научной работы на основе федеральных государственных образовательных стандартов;</p> <p>- основные понятия, категории и инструменты технических дисциплин;</p> <p>- порядок организации, планирования, ведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием новейших технологий обучения;</p> <p>- приемы лекторского мастерства, педагогической техники, нормы поведения в академических условиях.</p>	<p>- применять на практике основные педагогические приемы;</p> <p>- разрабатывать методическую документацию;</p> <p>- разрабатывать учебно-методические материалы для проведения учебных занятий как традиционным способом, так и с использованием технических средств обучения, в том числе новейших информационных технологий;</p> <p>- применять методики преподавания технических дисциплин.</p>	<p>- навыками проведения всех видов учебных занятий по дисциплинам кафедр;</p> <p>- лекторского мастерства, использования ТСО при проведении занятий по учебной дисциплине;</p> <p>- организации и осуществления образовательного процесса;</p> <p>- разработки методической документации;</p> <p>- методами работы с оборудованием и инструментами технических дисциплин.</p>
ПК-1	<p>Способность к разработке методов оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе</p>	<p>-методы оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе.</p>	<p>-оценивать качество и эффективность технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе.</p>	<p>- участия в оценке качества, обоснованию технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе.</p>

ПК-2	Готовность к проведению исследований надежности сельскохозяйственных машин с целью обоснования нормативов безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости машин и оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации;</li> <li>- теоретические основы показателей надежности машин и методику их расчета;</li> <li>- методы повышения долговечности деталей, сборочных единиц, машин и оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины при техническом обслуживании и ремонте;</li> <li>- оценивать надежность отремонтированных машин и их составных частей</li> </ul>	- участия в проведении исследований надежности сельскохозяйственных машин, их узлов и деталей
ПК-3	Готовность к проведению исследований по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных	<ul style="list-style-type: none"> <li>действующие эксплуатационно-технологические требования к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных;</li> <li>- методики обоснования эксплуатационно-технологических требований</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать эксплуатационно-технологические требования к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных</li> </ul>	- проведения исследований по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных
ПК-4	Способность к исследованию и разработке технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производственные процессы технического обслуживания и ремонта с/х техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технологии и средства выполнения отдельных операций ремонта машин</li> </ul>	- участия в исследовании технологий и средств выполнения отдельных операций ремонта машин
ПК-5	Способность к разработке технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производственные процессы технического обслуживания и ремонта с/х техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве;</li> <li>- научные основы управления качеством ремонта машин и оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технологии и средства выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин</li> </ul>	- участия в разработке технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин

ПК-6	Готовность к проведению исследований надежности отдельных агрегатов, узлов и деталей сельскохозяйственной техники	<ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации;</li> <li>- теоретические основы показателей надежности машин и методику их расчета;</li> <li>- методы повышения долговечности деталей, сборочных единиц, машин и оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины при техническом обслуживании и ремонте;</li> <li>- оценивать надежность отремонтированных машин и их составных частей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участия в проведении исследований надежности сельскохозяйственных машин, их узлов и деталей</li> </ul>
ПК-7	Готовность к проведению исследований технологических процессов и разработке вопросов организации технического сервиса на предприятиях АПК	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производственные процессы технического обслуживания и ремонта с/х техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве;</li> <li>- научные основы управления качеством ремонта машин и оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать эксперименты,</li> <li>- обрабатывать и анализировать результаты эксперимента</li> <li>- разрабатывать технологии и средства выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения исследований по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохранности животных</li> </ul>
ПК-8	Способность к разработке технологии и средств для хранения машин	<ul style="list-style-type: none"> <li>- научные основы старения машин и природы порождения отказов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технологии и средства для хранения машин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участия в разработке технологии и средств для хранения машин</li> </ul>
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</li> <li>- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т. ч. в междисциплинарных областях;</li> <li>- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> </ul>

УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;</li> <li>- технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований</li> </ul>
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</li> <li>- осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;</li> <li>- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</li> <li>- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</li> </ul>
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</li> <li>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках</li> </ul>

УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	- особенности профессионального общения; - приёмы этического межличностного и группового взаимодействия.	- организовывать эффективное этическое общение и взаимодействие в коллективе	- осуществления эффективного этического взаимодействия с субъектами
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; -осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; -способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.

## **2. Руководство научно-исследовательской деятельностью и подготовкой научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

Для осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук аспиранту назначается научный руководитель.

Научный руководитель назначается аспиранту в срок не позднее 3 месяцев после зачисления на обучение по образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Научный руководитель аспиранта назначается из числа научно-педагогических работников университета, а также лиц, привлекаемых к реализации соответствующей образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на условиях гражданско-правового договора.

Назначение, смена научного руководителя, а также освобождение от исполнения обязанностей научного руководителя осуществляется приказом ректора университета на основании решения ученого совета соответствующего факультета.

Предварительное обсуждение кандидатуры научного руководителя происходит гласно на заседании кафедры. Кандидатуры научных руководителей рассматриваются на заседании ученого совета соответствующего факультета не позднее 3 месяцев с момента зачисления аспирантов.

Решение ученого совета соответствующего факультета о рекомендациях по назначению научного руководителя аспиранта фиксируется в протоколе заседания ученого совета факультета.

Аспирант, которому назначается научный руководитель, не позднее 5 дней с момента заседания ученого совета соответствующего факультета представляет в отдел аспирантуры и докторантуры:

- выписку из протокола заседания ученого совета факультета с рекомендациями по назначению научного руководителя аспиранта;

- личное заявление с просьбой о назначении научного руководителя с отметкой о согласии научного руководителя осуществлять руководство данным аспирантом и утверждении темы научно-квалификационной работы (диссертации).

Назначение научного руководителя происходит одновременно с утверждением темы научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук приказом ректора университета.

С момента назначения научного руководителя аспирант считается закрепленным за той кафедрой, на которой осуществляет трудовую деятельность научный руководитель.

Целью назначения научного руководителя является организация и контроль научно-исследовательской деятельности аспиранта при подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (далее - диссертация).

Научный руководитель помогает в планировании научно-исследовательской работы аспиранта, контролирует выполнение индивидуального учебного плана аспиранта, оказывает научную и методическую помощь аспиранту при работе над научно-квалификационной работой (диссертацией), контролирует выполнение требований, предъявляемых ВАК Минобрнауки России к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Научный руководитель аспиранта в рамках научного руководства выполняет следующие функции:

- консультирует аспиранта в выборе темы, определении целей и задач научно-исследовательской работы, рассматривает и осуществляет корректировку индивидуального учебного плана и темы научно-исследовательской работы;

- оказывает методическую помощь в определении аспирантом учебных дисциплин по выбору и факультативных дисциплин (индивидуальной образовательной траектории), выборе темы реферата по истории соответствующих наук, составляет отзыв на реферат по истории и философии науки, выборе направления и списка иностранных источников и литературы в контексте темы научно-исследовательской работы для подготовки и сдачи реферата по иностранному языку;

- оказывает научно-методическую помощь аспиранту в подготовке к прохождению текущей, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестаций;

- консультирует аспиранта по вопросам планирования, организации и проведения научных исследований, оказывает помощи аспиранту в освоении современных научных методов исследования,

- содействует обеспечению аспиранта необходимыми материалами, оборудованием, вычислительной техникой;

- осуществляет систематический контроль за ходом и качеством выполнения аспирантом научного исследования;

- организует взаимодействие аспиранта и кафедры по следующим вопросам: прохождение промежуточной аттестации аспиранта, организация практики аспиранта, участие аспиранта в научно-исследовательской работе, утверждение темы научно-исследовательской работы, обсуждение на заседании кафедры концепции и текста диссертации, рассмотрение на заседании кафедры диссертации на предмет ее готовности и возможности допуска аспиранта к итоговой (государственной итоговой аттестации);

- организует и руководит практикой аспиранта;

- осуществляет контроль и дает оценку научно-исследовательской работе аспиранта в рамках его индивидуального учебного плана;

- обеспечивает своевременную промежуточную аттестацию аспиранта, на основании заслушивания отчета аспиранта на кафедре делает заключение о степени ежегодного выполнения индивидуального учебного плана, о целесообразности перевода аспиранта на следующий год обучения или о не аттестации аспиранта в связи с невыполнением последним индивидуального учебного плана;

- присутствует на заседаниях кафедры, где проводится промежуточная аттестация назначенных ему аспирантов;

- участвует в подготовке и оказывает содействие в публикации результатов научных исследований аспиранта;

- оказывать методическую помощь в подготовке научных публикаций и докладов, в том числе вычитку и правку текстов публикаций, докладов, диссертации, иных форм научных работ;

- оказывает содействие в проведении экспериментальной части научно-исследовательской работы;

- составляет письменный отзыв на диссертацию аспиранта;

- осуществляет иные необходимые функции.

Научное руководство осуществляется путем консультирования из расчета 50 часов за год (25 часов за семестр).

### **3. Разработка и заполнение индивидуального учебного плана аспиранта**

В течение 3 месяцев с момента зачисления научный руководитель организует разработку и заполнение аспирантом индивидуального учебного плана аспиранта на основе учебного плана и календарного учебного графика соответствующей программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и с учетом темы научно-исследовательской работы аспиранта. Заполненный индивидуальный учебный план подписывается научным руководителем и утверждается проректором по научной работе. Контроль за выполнением обучающимся индивидуального учебного плана осуществляет научный руководитель.

В данный период аспирантом совместно с научным руководителем разрабатываются и заполняются следующие элементы индивидуального учебного плана аспиранта:

титульный лист;

пояснительная записка к выбору темы научного исследования (обоснование темы научно-квалификационной работы (диссертации));

примерный план научно-квалификационной работы (диссертации);

общий план обучения;

план 1 курса.

План на 2, 3, 4 или 5 курс разрабатывается и подписывается научным руководителем и аспирантом не позднее 2 недель с начала соответствующего учебного года.

Индивидуальный учебный план аспиранта ежегодно рассматривается на заседании кафедры и утверждается на очередной курс.

Индивидуальный учебный план аспиранта предоставляется в отдел аспирантуры и докторантуры университета не позднее 3 дней после подписания аспирантом и научным руководителем.

При необходимости в дальнейшем в индивидуальный учебный план аспиранта могут быть внесены коррективы.

Разработка индивидуального учебного плана аспиранта при ускоренном обучении обучающегося, который имеет диплом об окончании аспирантуры, и/или диплом кандидата и (или) диплом доктора наук, и/или обучаются по иной программе аспирантуры, и/или имеет способности и/или уровень развития, позволяющие освоить программу аспирантуры в более короткий срок по сравнению с установленным сроком получения высшего образования по программе аспирантуры осуществляется в соответствии с настоящим Положением, Положением о порядке ускоренного обучения по индивидуальному учебному плану обучающегося по программе аспирантуры, который имеет диплом об окончании аспирантуры, и (или) диплом кандидата наук и (или) диплом доктора наук, и (или) обучаются по иной программе аспирантуры, и (или) имеет способности и (или) уровень развития, позволяющий освоить программу аспирантуры в более короткий срок по сравнению со сроком получения высшего образования по программе аспирантуры, установленным в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», основной образовательной программой, утвержденной университетом, иными локальными нормативными актами ФГБОУ ВО РГАТУ, федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлениям подготовки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Разработка индивидуального учебного плана аспиранта при освоении программы аспирантуры лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется в соответствии с настоящим Положением, Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», адаптированной основной образовательной программой, утвержденной университетом, иными локальными нормативными актами ФГБОУ ВО РГАТУ, федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлениям подготовки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Разработка индивидуального учебного плана аспиранта для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья университет вправе продлить срок получения образования не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для соответствующей формы обучения.

Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному учебному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год (при ускоренном обучении - не включая трудоемкость дисциплин (модулей), и (или) практик, и (или) научно-исследовательской работы, зачтенную посредством зачета (в форме переаттестации или перезачета) полностью или частично результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям), и (или) отдельным практикам, и (или) отдельным видам научно-исследовательской работы) и может различаться для каждого учебного года.

На титульном листе индивидуального учебного плана аспиранта вносятся следующие сведения:

- наименование факультета и кафедры, за которыми закреплен аспирант,
- срок обучения (в формате ЧЧ.ММ.ГГГГ – ЧЧ.ММ.ГГГГ),
- фамилия, имя, отчество аспиранта,
- наименование направления подготовки и направленности (профиля) программы,
- утвержденная тема научно-квалификационной работы (диссертации),
- сведения о научном руководителе (фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность)
- реквизиты приказа об утверждении темы и назначении научного руководителя с указанием номера и даты протокола рассмотрение темы и научного руководителя на заседании совета соответствующего факультета.

В дальнейшем при необходимости тема научно-квалификационной работы (диссертации) может быть уточнена в установленном порядке.

В обосновании темы научно-квалификационной работы (диссертации) формулируется актуальность темы, цели и задачи, новизна и ожидаемые результаты работы, область применения, соответствие тема научно-квалификационной работы (диссертации) паспорту научной специальности.

Примерный план научно-квалификационной работы (диссертации) включает в себя разделы и подразделы, которые определяются исходя из поставленной цели и задач исследования, а также срок их подготовки. Сроки возможно указывать для очной формы обучения в семестрах (для заочной формы обучения - в курсах) или с обозначением календарного периода.

При заполнении общего плана обучения вносятся обязательные для изучения дисциплины (модули) с объемом в часах и зачетных единицах, сроками изучения и формами аттестации, предусмотренными учебными планами программ аспирантуры.

В данный раздел также вносятся элективные и факультативные дисциплины, избранные аспирантом в установленном порядке в соответствии с индивиду-

альными образовательными потребностями после ознакомления с перечнем элективных и факультативных дисциплин учебного плана, а также практики.

Сроки изучения указываются для очной формы обучения в семестрах (для заочной формы обучения - в курсах)

При заполнении содержания научных исследований указывается планируемая теоретическая и экспериментальная работа, количество публикации, докладов на конференциях, семинарах, прочая работа в рамках, научно-исследовательской деятельности и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

В итоговую (государственную итоговую) аттестация включаются подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена (государственного экзамена) и представление научного доклада об основных результатах подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

Указание сроков выполнения возможно для очной формы обучения в семестрах (для заочной формы обучения - в курсах) или с обозначением календарного периода.

В план по курсам, вносятся сведения о дисциплинах (модулях), практиках (при наличии на курсе), содержании научно-исследовательской деятельности (указывается планируемая теоретическая работа, разделы научно-квалификационной работы, проведение экспериментов и научных исследований, количество запланированных научных публикаций, патентов, участия в конференциях и прочее (стажировки, выставки, конкурсы, награды, гранты).

В конце каждого курса во время промежуточной аттестации в летнюю сессию аспирант проходит аттестацию на кафедре, и по её результатам в индивидуальный учебный план вносится информация о выполнении работы, запланированной на оба семестра завершающегося курса (даты сдачи и оценки по дисциплинам (модулям), научные исследования, прочие виды работы).

По итогам работы за учебный год в индивидуальный учебный план аспиранта научный руководитель вносит заключение о выполнении плана и заверяет его своей подписью.

В промежуточную аттестацию во время зимней сессии информация о проделанной работе в индивидуальный учебный план аспиранта не вносится.

На завершающем этапе обучения процесс прохождения итоговой (государственной итоговой) аттестации также отображается в индивидуальном учебном плане аспиранта.

Индивидуальный учебный план аспиранта хранится в отделе аспирантуры и докторантуры и передается на кафедру перед летней сессией или по первому требованию аспиранта.

Основное содержание научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта отражается в рабочей программе научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, а также в индивидуальном учебном плане аспиранта.

При реализации научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук предусматриваются следующие этапы:

утверждение темы научно-квалификационной работы (диссертации) на

соискание ученой степени кандидата наук, назначение научного руководителя;  
 планирование научных исследований – заполнение соответствующих разделов в индивидуальном учебном плане аспиранта;  
 непосредственное выполнение заданий индивидуального учебного плана аспиранта (в том числе подготовка докладов по избранной теме и их публичное представление; выполнение эксперимента; обработка результатов эксперимента; формулировка выводов, результатов, рекомендаций и т.д.);  
 составление периодического отчета о научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) (Приложение 1);

сдача зачета путем защиты отчета о научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на заседании соответствующей кафедры в рамках промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация аспиранта по научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук осуществляется в форме зачета, который представляет собой представление отчета по научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук и ответы на вопросы и (или) выполнение заданий.

#### **4. Структура и содержание научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

№ п/п	Наименование разделов научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Формируемые компетенции	Практическая Подготовка
1.	Организация научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)	УК-1,2,3,4,5,6, ОПК-3,4	-
2.	Анализ состояния вопроса	ПК-1,УК-1,5	-
3.	Теоретические исследования	УК-2,5,ПК-1,8	- проводит исследования надежности сельскохозяйственных машин с целью обоснования нормативов безотказности, долговечности, ремонтпригодности; - проводит исследования по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и отремонтированной технике; - разрабатывает технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей,

			<p>сельскохозяйственных и мелиоративных машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывает технологии и средства выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин</li> </ul>
4.	Проведение экспериментальных исследований	УК-2,ОПК-1,ПК-1,2,3,4,6,7,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводит исследования надежности сельскохозяйственных машин с целью обоснования нормативов безотказности, долговечности, ремонтпригодности;</li> <li>- проводит исследования по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и отремонтированной технике;</li> <li>- разрабатывает технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин;</li> <li>- разрабатывает технологии и средства выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин</li> </ul>
5.	Внедрение и экономическая эффективность	УК-5,ОПК-1,2,3,ПК-1,3,5,7,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводит исследования надежности сельскохозяйственных машин с целью обоснования нормативов безотказности, долговечности, ремонтпригодности;</li> <li>- проводит исследования по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и отремонтированной технике;</li> <li>- разрабатывает технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин;</li> <li>- разрабатывает технологии и средства выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин</li> </ul>
6.	Оформление научно-квалификационной работы (диссертации), работа над авторефератом	УК-1,5,ОПК-1,2,3	-

## **5. Порядок проведения промежуточной аттестации аспиранта по научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы (диссертации)**

Промежуточная аттестация проводится каждый семестр (для очной формы обучения) или курс (для заочной формы обучения) в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком на заседании соответствующей кафедры.

Промежуточная аттестация осуществляется на основании выполнения индивидуального учебного плана аспиранта и представления аспирантом отчета о научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (далее – отчет).

Отчет предоставляется аспирантом научному руководителю не менее чем за пять дней до заседания кафедры, на котором планируется заслушать отчет аспиранта. К отчету прилагаются копии статей (тезисов, докладов), опубликованных за текущий семестр, а также выполненные разделы научно-квалификационной работы, результаты проведенных опытов и иные материалы, подтверждающие выполнение аспирантом индивидуального учебного плана.

Отчет аспиранта с подписью научного руководителя должен быть заслушан на заседании соответствующей кафедры, на котором, с учетом мнения научного руководителя о выполнении индивидуального учебного плана, принимается решение об аттестации аспиранта за семестр (курс).

Оценка и обсуждение результатов научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) должны обеспечивать оценку уровня приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций аспиранта, в том числе компетенций, связанных с формированием профессионального и научного мировоззрения.

На основании результатов представления отчета и решения кафедры научный руководитель в соответствии с учебным планом программы аспирантуры выставляет оценку "зачтено" или "не зачтено" в ведомость и оценку "зачтено" в зачетную книжку аспиранта. Оценка "не зачтено" в зачетную книжку не выставляется.

Промежуточная аттестация в последнем семестре (курсе) обучения осуществляется на основании выполнения общего плана работы аспиранта и представления текста подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Подготовленная научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть представлена научному руководителю и на кафедру не позднее чем за две недели до даты запланированного заседания кафедры.

На заседании кафедры, на котором заслушивается отчет аспиранта в последнем семестре (курсе) обучения, также принимается решение о допуске аспиранта к государственной итоговой аттестации.

Аспиранты, не предоставившие в срок отчет, а также не выполнившие индивидуальный учебный план, считаются не прошедшими промежуточную аттестацию и имеющими академическую задолженность.

Подписанный аспирантом и научным руководителем отчет, ведомости, а также выписка из протокола заседания кафедры с решением о выполнении

аспирантом индивидуального учебного плана и аттестации представляется аспирантом в отдел аспирантуры и докторантуры в течение трех дней после заседания кафедры с приложением в электронном виде копий опубликованных статей, тезисов, докладов, полученных патентов и свидетельств, грамот, программ конференций.

## **6. Порядок проведения научных исследований**

Инженерное исследование подразумевает совмещение экспериментального и аналитического методов изучения явлений и процессов.

Эксперимент – это способ познания, с помощью которого в контролируемых и управляемых условиях анализируется явление действительности.

Инженерный эксперимент (ИЭ) – это совокупность опытов, объединенных одной целью и одной системой ограничений в пространстве и во времени.

Классификация ИЭ:

– качественный – осуществляется для установления наличия или отсутствия у объекта определенных свойств или характеристик;

– измерительный – ИЭ, главной целью которого является выявление количественных характеристик исследуемого объекта;

– пассивный – это традиционный метод, использующийся при большой серии опытов с чередующейся вариативностью влияющих факторов;

– активный – проводится по заранее сформулированному плану с одновременным изменением всех параметров, влияющих на процесс.

При чистом эксперименте исследователь сталкивается напрямую с изучаемым объектом или явлением.

В модельных экспериментах объект исследования заменяется моделью – некоторым подобием оригинала, сохраняющим его особенности, существенные для данного исследования. Моделирование (построение модели) выполняется на базе теории подобия.

По стадиям научных исследований эксперименты подразделяют на лабораторные, стендовые и промышленные.

Лабораторные эксперименты – это изучение общих закономерностей разных явлений и процессов, проверка научных гипотез и теорий в лабораторных условиях. Лабораторный эксперимент характеризуется небольшим числом измерительных и управляющих каналов, минимальными энергетическими затратами экспериментальной установки, малым штатом обслуживающего персонала.

В данном эксперименте велика роль экспериментатора. Установка для экспериментального исследования обычно создается им самим и находится в его распоряжении в течение всего времени исследования. Этот фактор определяет и сравнительно низкий коэффициент ее загрузки, так как часть времени она простаивает (в период анализа полученных результатов или ремонта и наладки оборудования).

Стендовые исследования проводят для изучения конкретного процесса, протекающего в исследуемом объекте, который обладает определенными физическими, химическими и другими свойствами. При стендовых исследованиях на основе сведений, полученных на стадии лабораторных экспериментов, уточняются характеристики объекта, его поведение при варьировании факторов,

воздействующих на объект, определяются оптимальные условия функционирования объекта исследования. По результатам стендовых испытаний судят о различных недоработках, допущенных при расчетах или проектировании объекта, изделия или разработке технического процесса. Также в ходе стендовых исследований вырабатываются рекомендации относительно целесообразности серийного выпуска изделия и условий его эксплуатации.

Сложный исследовательский эксперимент – это разновидность стендовых исследований. Сложные экспериментальные установки для исследовательского эксперимента – ускорители, реакторы.

Промышленный эксперимент проводится при создании нового изделия или организации технологического процесса по данным лабораторных или стендовых исследований, при оптимизации технологического процесса, проведении контрольно-выборочных испытаний для проверки качества выпускаемой продукции. Данный вид эксперимента является зеркальным отображением математического моделирования. Экспериментальный инструмент для математического моделирования – ЭВМ. На ней по составленным уравнениям и значениям параметров, полученным из измерительного эксперимента и выбранным в качестве определяющих, воспроизводится исследуемый процесс. В промышленном эксперименте установка (например, аэродинамическая труба, прочностной стенд и т. п.) применяется для сложного измерительного эксперимента, в котором известны описывающие его уравнения и тип исследуемого процесса. Данный процесс очень сложен, поэтому выполнить его математическое моделирование при современном уровне средств вычислительной техники невозможно. Применение новейших мощных ЭВМ позволяет решать простые задачи путем математического моделирования.

Очень высока информативность промышленного эксперимента, однако сложность обработки данных делает его чрезвычайно трудоемким.

Выделяют следующие промышленные эксперименты: модельные, полунатурные и натурные.

Следующим признаком классификации является организация экспериментов. В связи с этим можно выделить: обычные (рутинные), специальные (технические), уникальные и смешанные эксперименты, проводимые в стационарных условиях или на подвижных объектах.

Чаще всего встречаются обычные эксперименты. Они проводятся по стандартным методикам с использованием сравнительно простого локального экспериментального оборудования.

Каждый эксперимент можно разбить на четыре основных этапа:

- 1) формулировка задачи эксперимента;
- 2) составление плана эксперимента;
- 3) организация и проведение эксперимента;
- 4) обработка и оценка результатов эксперимента, выводы и предложения.

Процедура выбора числа и последовательности постановки опытов, необходимых и достаточных для достижения цели эксперимента с требуемой точностью, называется планированием эксперимента.

Теория планирования эксперимента (ТПЭ) дает возможность при малом числе опытов получить математическую модель процесса и установить оптимальные пути его протекания.

ТПЭ базируются на математической статистике и теории вероятностей, потому что результаты эксперимента главным образом являются случайными величинами или случайными процессами. Причиной этого могут послужить неконтролируемые условия проведения эксперимента, ошибки, возникающие в процессе наблюдений, измерений и т. д.

Эксперимент дает возможность получить объективную, базирующуюся на опыте количественную и качественную информацию о параметрах, характеризующих исследуемый процесс или явление. В ходе эксперимента рассматривают результаты, полученные на этапе теоретического исследования, и адекватность разработанных математических моделей. Единственным способом проверки теории является эксперимент, подтверждающий его легитимность путем упрощения принятых допущений, которые создаются в строгом соответствии с заранее разработанным планом. В большинстве случаев экспериментальные исследования носят комплексный характер, поскольку посвящены изучению комплекса параметров процесса или явления. Они складываются из серий опытов, в каждом из них раскрывается влияние какого-то одного параметра на процесс или явление. Чтобы повысить достоверность результатов, все опыты можно произвести по нескольку раз (при постоянных условиях). Все данные, полученные в ходе эксперимента, заносятся в таблицы и на графики без каких-либо поправок, а затем обрабатываются.

Общая последовательность проведения эксперимента:

- 1 Формулирование цели.
- 2 Выдвижение гипотезы об исследуемом объекте.
- 3 Планирование эксперимента.
- 4 Проведение эксперимента.
- 5 Обработка и анализ результатов эксперимента.
- 6 Проверка правильности выдвинутой гипотезы.
- 7 Окончание эксперимента.

Если правильность выдвинутой гипотезы (п. 6) подтвердилась, то осуществляется переход к п. 7, в противном случае – к п. 2. Обработку данных необходимо проводить для «очистки» их от погрешностей и ошибок и для определения общих закономерностей исследуемых явлений. Такая обработка в основном проводится на статистической основе по отработанным методикам с применением компьютерной техники. После обработки все данные сводятся в таблицы, графики, формулы для удобства использования.

В любом эксперименте необходимо рассматривать полученные результаты и уточнять их, так как без этого весь процесс исследования не имеет смысла.

Основная цель третьего этапа – разъяснение причинно-следственных связей исследуемых параметров процесса или явления. Устанавливается степень соответствия разработанной теории, рабочих моделей, выдвинутых гипотез описываемому процессу, явлению и т. п. Делается заключение о целесообразности практического использования разработанной модели, процесса или явления, обозначаются границы конструктивности разработанных моделей. Формулируются выводы, к тому же стремятся, насколько возможно, применять результаты к более широкому кругу явлений.

На пятом этапе по результатам возможно проведение вспомогательных теоретических и экспериментальных исследований.

Оценка эффективности проведенных исследований производится с целью: определения интервала для измеряемых величин; оценки достоверности измерений; установления существования корреляционной связи между измеряемыми величинами; установления соответствия результатов наблюдений некоторому физическому закону или математической зависимости; определения необходимых констант и доверительных интервалов для них (параметризация гипотезы).

В целом количественный анализ эксперимента сводится к следующему ряду действий:

- оценка данных, отбор значимых изменений, оценка сложности гипотез по объему информации;
- формулирование гипотез для других физических моделей и выбор (по максимуму правдоподобия) модели, соответствующей совокупности измерений;
- оценка параметров моделей, изучение их зависимостей от других условий эксперимента.

Даже в том случае, если рабочая гипотеза не подтвердилась, нужно указать первоначальную идею и причины, по которым гипотеза не подтвердилась.

Краткая схема изложения результатов:

- 1 Описать зависимость, в которой выявлены результаты значимых эффектов.
- 2 Сопоставить однотипные зависимости при отличии некоторых параметров; оценить качественные изменения вида зависимости и величины эффекта при изменении данного параметра.
- 3 Сравнить взаимосвязи зависимостей, которые были получены различными методами, изучить последовательность.
- 4 Определить качественные и количественные соответствия, противоречия и выделить действительно новый материал.
- 5 Обсудить, проанализировать варианты, сравнить с теорией, выдвинуть гипотезы о природе явлений и причинах вновь обнаруженных зависимостей.

## **7. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) и требования к ней**

Результаты работы, проводимой в рамках Блока 3 «Научные исследования», должны быть представлены в виде подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (далее – НКР, диссертация), отвечающей требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней и оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Минобрнауки России.

Процедура подготовки НКР включает в себя этапы, связанные с выбором темы, назначением руководителя и последующей подготовкой работы.

НКР выполняется аспирантом на основе глубокого и всестороннего изучения учебной и научной литературы и эмпирических данных, и включает в себя в качестве обязательного компонента обобщение результатов собственных данных и наблюдений.

Утверждение тем НКР осуществляется приказом ректора университета на основании решения Ученого совета соответствующего факультета в срок не позднее 3 месяцев после зачисления на обучение.

Рассмотрение темы научно-квалификационной работы аспиранта

осуществляется на заседании кафедры университета и согласовывается на ученом совете факультета. Темы НКР рассматриваются на заседании ученого совета факультета не позднее 3 месяцев с момента зачисления аспирантов.

Решение ученого совета соответствующего факультета о рекомендациях по утверждению темы НКР фиксируется в протоколе заседания ученого совета факультета.

Аспирант не позднее 5 дней с момента заседания ученого совета соответствующего факультета представляет в отдел аспирантуры и докторантуры:

- выписку из протокола заседания ученого совета факультета с рекомендациями по утверждению темы НКР;
- личное заявление с просьбой об утверждении темы НКР и назначении научного руководителя.

Утверждение темы НКР происходит одновременно с назначением научного руководителя аспиранта.

Тема НКР может быть скорректирована по заявлению аспиранта с обоснованием причины и согласования с научным руководителем аспиранта не позднее чем за 3 месяца до представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Подготовленная диссертация должна быть оформлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Содержание НКР должно быть связано с решением задач того вида деятельности, к которому готовится аспирант в соответствии с направлением и направленностью подготовки.

Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором НКР научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором НКР решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты НКР должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях (далее - рецензируемые издания).

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени, в рецензируемых изданиях приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные

достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

В НКР автор обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в НКР результатов научных работ, выполненных автором лично и (или) в соавторстве, автор обязан отметить в НКР это обстоятельство.

Диссертация должна содержать следующие структурные элементы:

- а) титульный лист;
- б) оглавление;
- в) текст диссертации:
  - 1) введение,
  - 2) основная часть,
  - 3) заключение;
- г) список сокращений и условных обозначений;
- д) словарь терминов;
- е) список литературы;
- ж) список иллюстративного материала;
- и) приложения.

Список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список иллюстрированного материала и приложения не являются обязательными элементами структуры НКР.

Титульный лист является первой страницей НКР, служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. На титульном листе приводят следующие сведения: наименование организации, где выполнена НКР; фамилию, имя, отчество аспиранта; название диссертации; шифр и наименование специальности (по номенклатуре научных специальностей); искомую степень и отрасль науки; фамилию, имя, отчество научного руководителя, ученую степень и ученое звание; место и год написания НКР (Приложение 2).

Оглавление включает в себя перечень основных частей диссертации с указанием страниц, на которые их помещают.

Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке. Последнее слово заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления (Приложение 3).

Текст диссертации состоит из следующих структурных элементов: введение, основная часть, заключение.

Введение к диссертации включает в себя: актуальность темы исследования; степень ее разработанности; цели и задачи; научную новизну; теоретическую и практическую значимость работы; методологию и методы исследования; положения, выносимые на защиту; степень достоверности и апробацию результатов.

В основной части текст НКР подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

Традиционная структура НКР состоит из пяти глав, в которых строго структурирован материал исследования.

В первой главе расположен подробный анализ публикаций по теме исследования.

Вторая глава теоретическая. В ней расположены «инструменты» (но не результаты) аналитических исследований. Вторая глава показывает весь аналитический арсенал, который использовал автор в процессе аналитических исследований.

В третьей главе размещены методики экспериментальных исследований. В случае необходимости методики дополняют описанием экспериментального оборудования, расчетом погрешностей и пр. В третьей главе не приводят результатов экспериментальных исследований.

В четвертой главе размещают результаты исследований. Выполняют сравнительный анализ результатов аналитических и экспериментальных исследований. В этой главе приводят основные результаты – новые знания. Приводят результаты производственной проверки выполненного исследования.

В пятой главе приводят результаты технико-экономической и социальной оценки выполненного исследования.

Каждая глава начинается с новой страницы. Это правило относится и к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, списку литературы, приложению.

В заключении НКР излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

При формулировке общих выводов следуют должны быть реализованы следующие положения:

общие выводы должны отражать связь с целью и задачами работы;

общие выводы должны содержать доказательство того, что задачи исследования полностью решены, а также информацию о том, каким образом они решены;

в общих выводах должна быть информация о новых знаниях, которые получены автором во время исследования;

в общих выводах должна быть информация о практической ценности результатов исследования и их эффективности;

содержание общих выводов должно быть гармонично связано с содержанием выводов по главам

При использовании в работе литературных источников, из которых взяты те или иные материалы, необходимо делать ссылки на номер соответствующего источника по размещенному в конце работы списку литературы. Ссылки на источник даются не только при цитировании, но и при свободном изложении теоретических или практических положений.

Список литературы включает все использованные источники.

Аспирант должен стремиться выполнить требования, предъявляемые к любой научной работе, а именно, соблюдать:

четкую логическую последовательность изложения материалов исследования, которые дали бы читателю ясное представление о взаимных связях глав диссертации между собой, а внутри глав - о связи между параграфами и пунктами;

убедительность аргументаций;

краткость и точность формулировок, исключающих возможность их неоднозначного толкования:

конкретность изложения результатов решения частной задачи (задач) исследования в каждой главе.

Диссертация оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11–2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

НКР представляется на выпускающую кафедру в печатном виде в переплете в одном экземпляре не менее чем за 5 дней до даты представления научного доклада по результатам подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Для определения качества проведенного научного исследования и репрезентативности полученных результатов, полноты их отражения в представленных публикациях, а также научной ценности НКР, она подлежит обязательному рецензированию и проверке на объем заимствований в соответствии с локальными нормативными актами университета.

## **8. Оформление структурных элементов научно-квалификационной работы (диссертации)**

Научно-квалификационная работа (диссертация) на соискание ученой степени кандидата наук (далее – НКР) оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11–2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»)

### **5.1. Общие требования**

Каждую главу (раздел) НКР начинают с новой страницы.

Заголовки располагают посередине страницы без точки на конце. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу интервалами.

Работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210х297 мм) через полтора интервала и размером шрифта шрифт Times New Roman 14 с межстрочным интервалом 1,5. НКР должна иметь твердый переплет.

Страницы НКР должны иметь следующие поля: левое – 25 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен пяти знакам.

### **5.2. Нумерация**

Все страницы НКР, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация страниц не ставится, на следующей странице ставится цифра "2" и т.д. Порядковый номер страницы печатают на середине верхнего поля страницы.

Все разделы, подразделы, пункты, подпункты нумеруются и включаются в оглавление.

Нумерация заголовков выполняется по принципу «Номер раздела - номер подраздела - номер пункта - номер подпункта».

Пример:

2. Название

2.1. Название

2.1.1. Название

### 5.3. Иллюстративный материал

Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, картами, нотами, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и другим подобным материалом.

Иллюстрации, используемые в НКР, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении к НКР.

Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4.

Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела), при этом номер рисунка содержит номер раздела и порядковый номер рисунка в пределах данного раздела.

На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте НКР. При ссылке следует писать слово «Рисунок» с указанием его номера. Ссылка на рисунок в тексте должна предшествовать размещению самого рисунка.

Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105. 5.3.10

Каждый из рисунков имеет номер и название, расположенные непосредственно под рисунком.

Подрисуночная подпись может иметь меньший кегль (размер шрифта), чем основной текст. Точки после названия рисунка не ставятся. Рисунок и его название должны располагаться на одной странице.

Пример:

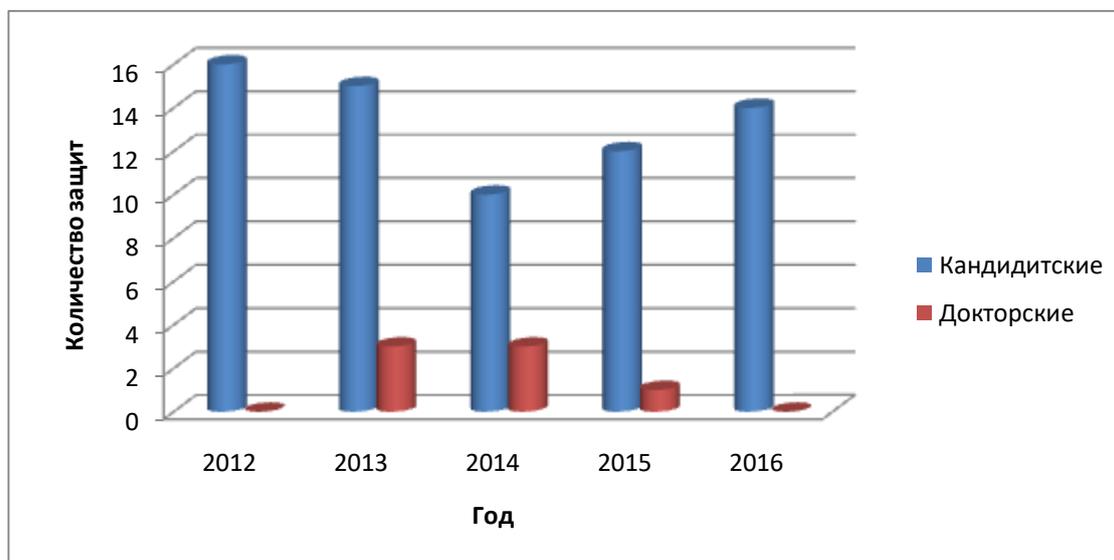


Рисунок 1 – Защиты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук

### 5.4. Таблицы

Таблицы, используемые в НКР, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к НКР.

Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела).

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте НКР. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера.

Перечень таблиц указывают в списке иллюстративного материала. Таблицы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

В таблицах следует обязательно указывать единицы измерения показателей, временные параметры. Если разрыв таблицы необходим в связи с переходом на другую страницу, то ставят номера столбцов и строк таблицы.

В заголовке таблицы и в самой таблице допускается применять кегль меньшего размера, чем в основном тексте. Точки после названия таблиц не ставятся.

Пример:

Таблица 7 – Производственная проверка оптимальных вариантов опыта

Вариант опыта	Урожайность, т/га	% к контролю	Товарность	
			%	±
Контроль	18,7	100,0	82,7	-
Циркон 0,5 + 0,3 мл/л	21,5	115,0	82,4	- 0,3

### 5.5. Формулы

При оформлении формул в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими национальными стандартами.

Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой.

Формулы в тексте НКР следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела).

Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

**Коэффициент внутреннего трения  $f_{вн}$  находят по формуле**

$$f_{вн} = tg\varphi_e = \frac{2 \cdot h_k}{a_d}, \quad (2.2)$$

где  $\varphi_e$  – угол естественного откоса, град;

$h_k$  – высота конуса, м;

$a_d$  – диаметр основания конуса, м.

### 5.6. Сокращения

Сокращение слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11 и ГОСТ 7.12.

Применение в НКР сокращений, не предусмотренных вышеуказанными стандартами, или условных обозначений предполагает наличие перечня сокращений и условных обозначений.

Оформление перечня сокращений и условных обозначений может быть оформлено в виде списка.

Наличие перечня не исключает расшифровку сокращения и условного обозначения при первом упоминании в тексте. Сокращения указываются в круглых скобках после первого упоминания в тексте полного названия. В дальнейшем сокращения могут употребляться без расшифровки.

Перечень помещают после основного текста.

Перечень следует располагать столбцом. Слева в алфавитном порядке или в порядке их первого упоминания в тексте приводят сокращения или условные обозначения, справа – их детальную расшифровку.

Наличие перечня указывают в оглавлении НКР.

### **5.7. Список терминов**

При использовании специфической терминологии в НКР должен быть приведен список принятых терминов с соответствующими разъяснениями.

Список терминов должен быть помещен в конце текста после перечня сокращений и условных обозначений.

Термин записывают со строчной буквы, а определение - с прописной буквы. Термин отделяют от определения двоеточием.

Наличие списка терминов указывают в оглавлении НКР.

Список терминов оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5.

### **5.8. Ссылки на источники**

Библиографические ссылки в тексте НКР оформляют в соответствии с требованиями

ГОСТ Р 7.0.5.

По месту расположения в документе различают библиографические ссылки:

- внутритекстовые, помещенные в тексте документа;
- подстрочные, вынесенные из текста вниз полосы документа (в сноску);
- затекстовые, вынесенные за текст документа или его части (в выноску).

При повторе ссылок на один и тот же объект различают библиографические ссылки:

- первичные, в которых библиографические сведения приводятся впервые в данном документе;
- повторные, в которых ранее указанные библиографические сведения повторяют в сокращенной форме.

Повторные ссылки могут быть внутритекстовыми, подстрочными, затекстовыми.

Если объектов ссылки несколько, то их объединяют в одну комплексную библиографическую ссылку.

Комплексные ссылки могут быть внутритекстовые, подстрочные и затекстовые. Они могут включать как первичные, так и повторные ссылки.

Внутритекстовые библиографические ссылки заключают в круглые скобки, а предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменяют точкой.

(Мунин А.Н. Деловое общение: курс лекций. М.: Флинта, 2008. 374 с.)

Ссылка на цитату

(Мунин А.Н. Деловое общение: курс лекций. М.: Флинта, 2008. С.50)

Ссылка на статью из периодического издания

(Самохина М.М. Интернет и аудитория современной библиотеки // Библиография. 2004. № 4. С.67-71)

Повторную ссылку на один и тот же документ или его часть приводят в сокращенной форме при условии, что все необходимые библиографические сведения для поиска этого документа указаны

в первичной ссылке:

первичная ссылка: (Иванов А.И. Основы маркетинга. М., 2004)

вторичная ссылка: (Иванов А.И. Основы маркетинга. С.50)

При последовательном расположении первичной и повторной ссылок текст повторной ссылки заменяют словами "Там же":

первичная ссылка: (Иванов А.И. Основы маркетинга. М., 2004)

вторичная ссылка: (Там же)

В повторной ссылке на другую страницу к словам "Там же" добавляют номер страницы:

первичная ссылка: (Иванов А.И. Основы маркетинга. М., 2004. С.45)

вторичная ссылка: (Там же, с.54)

Подстрочные библиографические ссылки оформляют как примечания, вынесенные из текста вниз страницы:

в тексте: "В.И.Тарасова в своей работе "Политическая история Латинской Америки"<sup>1</sup> говорит...

в ссылке: <sup>1</sup>Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки. М., 2006. С.34.

Ссылка на статью из периодического издания

При наличии в тексте библиографических сведений о статье допускается в подстрочной ссылке указывать только сведения об источнике ее публикации:

в тексте: Я.Л.Шрайберг и А. И. Земсков в своей статье "Авторское право и открытый доступ. Достоинства и недостатки модели открытого доступа"<sup>1</sup> указывают...

в ссылке: <sup>1</sup>Научные и технические библиотеки. 2008. N 6. С.31-41.

Ссылка на электронные ресурсы

При наличии в тексте библиографических сведений об электронной публикации допускается в подстрочной ссылке указывать только ее электронный адрес:

в тексте: Официальные периодические издания: электрон. путеводитель<sup>1</sup>.

в ссылке: <sup>1</sup>URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html>

Затекстовые библиографические ссылки оформляют как перечень библиографических записей, помещенных после текста или его составной части:

в тексте: В своей монографии "Модернизм: Искусство первой половины XX века", изданной в 2003 году, М.Ю.Герман писал...<sup>1</sup>

в затекстовой ссылке: <sup>1</sup>Герман М.Ю. Модернизм: Искусство первой половины XX века. СПб.: Азбука-классика, 2003. 480 с.

Если перечень затекстовых ссылок пронумерован, то для связи с текстом НКР номер ссылки указывают в верхней части шрифта:

в тексте: Данные этого исследования приведены в работе Смирнова А.А.<sup>1</sup>

в ссылке: <sup>1</sup>Смирнов А.А. Маркетинговые исследования. М.: Мысль, 2000. 220 с.

или в отсылке, которую приводят в квадратных скобках в строку с текстом НКР:

в тексте: данные этого исследования приведены в работе Смирнова А.А. [54]

в затекстовой ссылке: 54. Смирнов А.А. Маркетинговые исследования. М.: Мысль, 2000. 220 с.

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста, в отсылке указывают порядковый номер и страницы, на которые ссылается автор:

в тексте: [10, с.96]

в затекстовой ссылке: 10. Бердяев Н.А. Смысл истории. М.: Мысль, 1990, 173 с.

Если перечень затекстовых ссылок не пронумерован, в тексте НКР в квадратных скобках указывают фамилии авторов или название документа:

в тексте: Этот вопрос рассматривался некоторыми авторами [Михайловым С.А., Тепляковой С.А.]

в затекстовой ссылке: Михайлов С.А., Теплякова С.А. Периодическая печать Норвегии. СПб., 2001. 205 с.

## 5.9. Оформление списка литературы

Список литературы должен включать библиографические записи на документы, использованные автором при работе над темой.

Список должен быть размещен в конце основного текста, после словаря терминов.

Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный (что делают чаще), систематический (в порядке первого упоминания в тексте), хронологический.

При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов.

Иностранные источники даются отдельным списком по порядку букв латинского алфавита.

При систематической (тематической) группировке материала библиографические записи располагают в определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации.

При хронологическом порядке группировки библиографические записи располагают в хронологии выхода документов в свет.

Библиографические записи оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 и ГОСТ 7.80

Пример

### ***Книга***

1. Артемьев, В.Г. Математические методы в технике и технологиях : учебное пособие [Текст] / В.Г. Артемьев, Ю.М. Исаев, Х.Х. Губейдуллин. – Ростов-на-Дону : Издательство Росно, 2003. – 185 с.

2. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов : монография [Текст] / Н.И. Морозова. – Рязань : РГАТУ, 2013. – 210 с.

### ***Диссертация***

3. Деев, А.А. Способ приработки сопряжений двигателей военной автомобильной техники с управлением режимами трения по параметрам акустической эмиссии : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 [Текст] / Деев Андрей Алексеевич. – Рязань, 2012. – 228 с.

### ***Автореферат диссертации***

4. Борычев, С.Н. [Машинные технологии уборки картофеля с использованием усовершенствованных копателей, копателей-погрузчиков и комбайнов](#) : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.20.01 [Текст] / Борычев Сергей Николаевич. – Рязань, 2008. – 44 с.

***Статья в сборнике материалов или журнале (до 3 авторов)***

5. Афиногенова, С.Н. Разработка линии для обработки и хранения картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Проблемы создания новых технологий в АПК : Материалы VI Российской науч.-практ. конф. – Ставрополь : Ставропольское изд-во «Параграф», 2011. – С. 9-13.

6. Анализ заболеваемости сельскохозяйственных животных [Текст] / А.М. Хамадеева, Г.К. Бурда, И.Е. Герасимова, С.С. Степанова // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 1. – С. 32-47.

***Статья в сборнике материалов или журнале (более 4 авторов)***

7. Тенденции развития агротуризма [Текст] / А.А. Авдюшина, Е.Г. Веков, А.П. Игнатъев и др. // Вестник аграрной науки Причерноморья. – 2013. – № 2 (49). – С. 108-117.

***Патент***

8. Патент на изобретение № 2309797 РФ, В02С2/04. Измельчитель перговых сотов [Текст] / Д.Е. Каширин ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО РГАТУ. – № 2006110917/03; заявл. 04.04.2006; опубл. 10.11.2007. Бюл. № 31. - 3 с. : ил.

***Электронный ресурс***

9. Забашта, Н.Н. Результаты откорма бычков абердин-ангусской породы при экстенсивной и умеренно-интенсивной технологии выращивания [Электронный ресурс] / Н.Н. Забашта, О.А. Полежаева, Е.Н. Головки // Вестник КубГАУ. – 2016. – № 123. – Режим доступа : <http://sarmedinfo.ru/>

## **5.10. Приложения**

Материал, дополняющий основной текст НКР, допускается помещать в приложениях. В качестве приложения могут быть представлены: графический материал, таблицы, формулы, карты, ноты, рисунки, фотографии и другой иллюстративный материал.

Иллюстративный материал, представленный не в приложении, а в тексте, должен быть перечислен в списке иллюстративного материала, в котором указывают порядковый номер, наименование иллюстрации и страницу, на которой она расположена. Наличие списка указывают в оглавлении НКР. Список располагают после списка литературы.

Приложения располагают в тексте НКР или оформляют как продолжение работы на ее последующих страницах.

Приложения в тексте или в конце его должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц.

В тексте НКР на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте НКР.

Приложения должны быть перечислены в оглавлении НКР с указанием их номеров, заголовков и страниц.

Приложения оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием наименования и номера – Приложение 1 – в правом верхнем углу.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

### Основная литература

1. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13313-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457487>
2. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03635-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450489>
3. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В. В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088366>

### Дополнительная литература

1. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5697-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145848>
2. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. — 7-е изд. — Москва : Дашков и К, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-394-03375-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85281.html>
3. Вербицкий, В. И. Оптимизация процессов с помощью эксперимента : методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы научных исследований и техника эксперимента» / В. И. Вербицкий, А. Ю. Коротченко. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 20 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31486.html>
4. Шутов, А. И. Основы научных исследований : учебное пособие / А. И. Шутов, Ю. В. Семикопенко, Е. А. Новописный. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28378.html>
5. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований : учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 216 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22586.html>

6. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — ISBN 5-89838-126-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>

Периодические издания не предусмотрены.

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. ЭБС «Лань». Режим доступа - <http://e.lanbook.com/> Версия сайта для слабовидящих.

Условия доступа: в университете - по IP-адресу; дома - по логину и паролю после регистрации в университете или из дома. Неограниченное число пользователей.

2. ЭБС «Юрайт». Режим доступа - <http://www.biblio-online.ru/>. Условия доступа: в университете - по IP-адресу; дома - по логину и паролю после регистрации в университете. 5686 одновременных доступов.

3. ЭБС «IPRbooks». Режим доступа - <http://www.iprbookshop.ru/>. Условия доступа: в университете - по IP-адресу; дома - по логину и паролю после регистрации в университете. 5 тысяч пользователей.

4. ЭБС «ZNANIUM.COM». Режим доступа - <http://znanium.com>. Условия доступа: в университете – по IP-адресу; дома - по логину и паролю. 5 тысяч пользователей.

5. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

### Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы, современные профессиональные базы данных).

Программное обеспечение
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License
Office 365 для образования E1 (преподавательский)
ВКР ВУЗ
«Сеть КонсультантПлюс»
Windows 7
Windows xp
Windows 7 Pro
7-Zip
A9CAD
Adobe Acrobat Reader
Advego Plagiat
Edubuntu 16
eTXT Антиплагиат

GIMP
GoogleChrome
K-lite Mega Codec Pack
LibreOffice 4.2
MozillaFirefox
MicrosoftOneDrive
Opera
Thunderbird
WINE
Альт Образование 9
Справочно-правовая система "Гарант"

<b>Профессиональные БД</b>	
<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>	Российская национальная библиотека
<a href="http://www.nbmgu.ru">www.nbmgu.ru</a>	Научная библиотека МГУ имени М.В.Ломоносова
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://www.dissercat.com/">http://www.dissercat.com/</a>	Электронная библиотека диссертаций
<a href="https://www1.fips.ru/registers-web">https://www1.fips.ru/registers-web</a>	Открытый реестр объектов интеллектуальной собственности Федерального института промышленной собственности
<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Международная библиографическая и реферативная база данных Scopus
<a href="http://agris.fao.org">agris.fao.org</a>	Международная библиографическая и реферативная база данных научных изданий AGRIS
<a href="http://agricola.nal.usda.gov/">http://agricola.nal.usda.gov/</a>	Библиографическая и реферативная база данных научных изданий Национальной сельскохозяйственной библиотеки США
<a href="http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&amp;un=anonymous&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&amp;un=anonymous&amp;p1=&amp;em=c2R</a>	База данных ФГБНУ "Центральная научная сельскохозяйственная библиотека" "Агрос"
<b>Сайты официальных организаций</b>	
<a href="http://mon.gov.ru/">http://mon.gov.ru/</a>	официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
<a href="https://mcx.gov.ru/">https://mcx.gov.ru/</a>	официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации

<a href="https://vak.minobrnauki.gov.ru/main">https://vak.minobrnauki.gov.ru/main</a>	официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации
<a href="https://rospatent.gov.ru/ru">https://rospatent.gov.ru/ru</a>	официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности
<a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a>	официальный сайт Федерального института промышленной собственности
<b>Информационные справочные системы</b>	
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Гарант
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	КонсультантПлюс

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

**по направлению подготовки**

**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»**

**Рязань 2021**

УДК  
ББК

Разработчики:

д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Программа государственного экзамена по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – ЭБС РГАТУ

Программа государственного экзамена по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## Содержание

1. Введение	4
2. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен	7
3. Подготовка к государственному экзамену	10
4. Порядок сдачи государственного экзамена	11
5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации в части сдачи государственного экзамена для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12
6. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену	14

## 1. Введение

Государственная итоговая аттестация (ГИА) обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве в ФГБОУ ВО РГАТУ установлена учебным планом основной образовательной программы 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и проводится в форме:

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (далее - научный доклад; вместе - государственные аттестационные испытания).

Порядок подготовки и проведения государственной итоговой аттестации регламентируется соответствующим положением университета и Программой государственной итоговой аттестации выпускников, которая разрабатывается на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, и утверждается председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Для проведения государственной итоговой аттестации в университете создаются государственные экзаменационные комиссии, которые состоят из председателя, секретаря и членов комиссии.

Для проведения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации в университете создаются апелляционные комиссии, которые состоят из председателя и членов комиссии.

Государственная экзаменационная и апелляционная комиссии (далее вместе – комиссии) действуют в течение календарного года.

Регламент работы комиссий соответствующим положением университета, а также иными локальными нормативными актами университета.

Государственные экзаменационные и апелляционные комиссии руководствуются в своей деятельности соответствующим положением университета, локальными нормативными актами университета, соответствующими ФГОС ВО в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации, учебно-методической документацией, разрабатываемой университетом на основе ФГОС ВО по направлениям подготовки и методическими рекомендациями.

Комиссии создаются в университете по каждому направлению подготовки, или по каждой образовательной программе, или по ряду направлений подготовки, или по ряду образовательных программ.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается не позднее 31 декабря, предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации учредителем – Министерством сельского хозяйства Российской Федерации – по представлению университета.

Составы комиссий утверждаются приказом ректора университета не позднее чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в университете, имеющих ученую степень доктора наук (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) по научной специальности, соответствующей направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Председателем апелляционной комиссии является ректор университета (лицо, исполняющее его обязанности или лицо, уполномоченное ректором университета, – на основании приказа).

Председатели комиссий организуют и контролируют деятельность комиссий, обеспечивают единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении государственной итоговой аттестации.

Государственная экзаменационная комиссия состоит не менее чем из 5 человек, из которых не менее 50 процентов являются ведущими специалистами – представителями работодателей и (или) их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (далее – специалисты) и (или) представителями органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, осуществляющих полномочия в соответствующей области профессиональной деятельности, остальные – лицами, относящимися к профессорско-преподавательскому составу университета, и (или) иных организаций и (или) научными работниками университета и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень и (или) имеющими государственное почетное звание (Российской Федерации, СССР, РСФСР и иных республик, входивших в состав СССР), и (или) лицами, являющимися лауреатами государственных премий в соответствующей области.

В состав апелляционной комиссии включаются не менее 4 человек из числа педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, и (или) научных работников университета, которые не входят в состав государственных экзаменационных комиссий.

На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета, научных работников или административных работников университета, председателем государственной экзаменационной комиссии назначается ее секретарь. Секретарь государственной экзаменационной

комиссии не является ее членом. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

Основной формой деятельности комиссий являются заседания.

Заседание комиссий правомочно, если в нем участвуют не менее двух третей состава соответствующей комиссии.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

На заседаниях государственной экзаменационной комиссии без права голоса могут присутствовать ректор, проректоры, научные руководители аспирантов, рецензенты, приглашаются преподаватели и обучающиеся старших курсов. На заседаниях государственных экзаменационных комиссий не допускается присутствие иных лиц, кроме выпускников, сдающих экзамен, членов государственных экзаменационных комиссий и вышеуказанных лиц.

Решения комиссий принимаются на закрытом заседании простым большинством голосов лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного аттестационного испытания отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем государственной экзаменационной комиссии. Протоколы заседаний комиссий сшиваются в книги и хранятся в архиве университета.

Срок проведения государственной итоговой аттестации устанавливается университетом в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием государственных аттестационных испытаний по соответствующей программе аспирантуры, а также с учетом требований ФГОС ВО.

Не позднее чем за 30 календарных дней до проведения первого государственного аттестационного испытания приказом ректора университета утверждается расписание государственных аттестационных испытаний (далее – расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Отдел аспирантуры и докторантуры организует подготовку к проведению государственной итоговой аттестации.

Программа государственной итоговой аттестации, включая программы государственных экзаменов и требования к научному докладу, порядку его подготовки и представления, к критериям оценки, доводится до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации. Факт ознакомления обучающегося с программой государственной итоговой аттестации удостоверяется подписью обучающегося.

Отдел аспирантуры и докторантуры доводит расписание государственных аттестационных испытаний до сведения обучающегося, членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, научных руководителей аспирантов.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Минобрнауки России.

## **2. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен**

### **Б1.В.01 Педагогика и психология профессионально направленного обучения в вузе**

1. Образовательная деятельность преподавателя и студентов в процессе обучения в вузе.
2. Принцип профессионально направленного обучения в высшей школе.
3. Закономерности, противоречия и пути совершенствования образовательного процесса в вузе.
4. Инновационные процессы в развитии профессионального образования.
5. Исторические этапы развития профессионального образования.
6. Законодательно-нормативная база профессионального образования.
7. Профессионально-педагогическая культура преподавателя высшей школы.
8. Психологические основы профессионального самоопределения.
9. Методы теоретического и эмпирического исследования в педагогике.
10. Понятие дидактики. Дидактика высшей школы.
11. Сущность и структура образовательного процесса в вузе.
12. Образовательные цели профессиональной подготовки в вузе.
13. Психологические факторы успешности обучения студентов в вузе.
14. Современные образовательные стратегии.
15. Педагогические технологии в системе высшего образования.
16. Развивающая образовательная технология.
17. Сущность компетентностного подхода в образовании.
18. Этапы профессионального становления специалиста.

19. Структура профессиональной деятельности преподавателя вуза.
20. Проблема мотивации деятельности студента и преподавателя, пути ее решения.

#### **Б1.В.04 Методика профессионально направленного обучения в высшей школе**

1. Цели высшего образования и их отражение в государственных образовательных стандартах.
2. Характеристика основных компонентов и этапов процесса обучения.
3. Формирование базовой культуры личности в целостном педагогическом процессе вуза.
4. Активизация познавательной деятельности в процессе обучения.
5. Понятие и характеристика педагогических методов в высшей школе.
6. Классификация и условия выбора методов обучения.
7. Педагогический процесс: образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения.
8. Понятие средств обучения, их характеристика и классификация.
9. Материально-техническое оснащение учебного процесса в вузе.
10. Понятие о формах организации педагогического процесса в вузе.
11. Лекции и лабораторно-практические занятия: их место в учебном процессе вуза, виды и формы их проведения.
12. Игровые методы обучения в вузе. Структурные компоненты дидактической игры.
13. Метод проблемного обучения. Типы педагогических проблемных ситуаций.
14. Активные и интерактивные методы обучения в вузе.
15. Применение модульной технологии в процессе вузовского обучения.
16. Характеристика дистанционного обучения: положительные стороны и затруднения.
17. Функции и виды педагогического контроля.
18. Методика тестового контроля: требования к тестам, виды тестовых заданий.
19. Профессиограмма преподавателя высшей школы.
20. Содержание, виды и индивидуальный стиль педагогической деятельности преподавателя высшей школы.

#### **Б1.В.06 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве**

1. Динамика машинно-тракторного агрегата – управление движением, действующие силы, основные понятия динамики агрегатов.
2. Эксплуатационные затраты при работе машин; обоснование показателей, характеризующих эффективность использования машин и агрегатов.

3. Оценочные показатели надежности и методы их определения.
4. Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории.
5. Выбор рациональных способов восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин.
6. Технология пооперационного контроля качества выполнения работ на ремонтном предприятии, средства измерения, инструмент и оборудование.
7. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин.
8. Отечественный и зарубежный опыт организации технического обслуживания и ремонта машин.
9. Маршрутная технология диагностирования машин и оборудования.
10. Методика определения периодичности технических обслуживаний и допустимых отклонений параметров тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования.
11. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств технического обслуживания и методы интенсификации производства.
12. Хранение машин. Теоретические основы и практические рекомендации по противокоррозионной защите техники в нерабочий период.
13. Применение теории массового обслуживания при моделировании процессов технического обслуживания машин.
14. Эксплуатационные свойства и применение дизельного, бензинового и газообразного топлива, смазочных материалов, специальных жидкостей для сельскохозяйственной техники.
15. Пути повышения эксплуатационных качеств применяемых топлив и смазочных материалов.
16. Маркетинг и дилерская система технического сервиса.

### **3. Подготовка к государственному экзамену**

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта

Государственный экзамен по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательской и преподавательской.

Государственный экзамен проводится по утвержденной председателем

учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» Программе государственной итоговой аттестации.

В соответствии с Программой государственной итоговой аттестации и программой государственного экзамена по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» деканом факультета формируются экзаменационные билеты. Экзаменационные билеты подписываются деканом факультета, на подпись которого ставится печать учебного управления.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в ФОС по государственной итоговой аттестации. Сроки консультации определяются отделом аспирантуры и докторантуры в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием государственных итоговых аттестационных испытаний.

#### **4. Порядок сдачи государственного экзамена**

Университет использует необходимые для организации образовательной деятельности средства при проведении государственной итоговой аттестации обучающихся.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время проведения государственных аттестационных испытаний запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

На государственном экзамене не разрешено использование справочников и другой учебной, научной, методической литературы, нормативных правовых актов.

Государственный экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся получают экзаменационные билеты, содержащие четыре вопроса, составленные в соответствии с утвержденной программой государственного экзамена.

При подготовке к ответу обучающиеся делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарем государственной экзаменационной комиссии листах бумаги.

На подготовку к ответу первому обучающемуся предоставляется до 45 минут, остальные сменяются и отвечают по мере готовности в порядке очередности, причем на подготовку каждому очередному обучающемуся также выделяется не более 45 минут.

В процессе ответа и после его завершения обучающемуся членами государственной экзаменационной комиссии, с разрешения ее председателя,

могут быть заданы уточняющие и дополняющие вопросы в пределах экзаменационного билета.

После завершения ответа обучающегося на все вопросы и объявления председателем государственной экзаменационной комиссии окончания опроса экзаменуемого, члены государственной экзаменационной комиссии делают отметки в оценочном листе. Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на государственном экзамене, размещёнными в фонде оценочных средств и выявленном уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач.

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную сдачу государственного экзамена.

Результаты сдачи государственного экзамена объявляются в день его проведения.

Итоговая оценка по государственному экзамену проставляется в протокол заседания экзаменационной комиссии и зачетную книжку обучающегося. В протоколе заседания экзаменационной комиссии фиксируются номер экзаменационного билета, по которому проводился экзамен. Все члены государственной экзаменационной комиссии ставят свои подписи в зачетных книжках.

Запись о государственном экзамене, сданном на «неудовлетворительно», в зачетную книжку не вносятся.

Листы с ответами обучающихся на экзаменационные вопросы хранятся в отделе аспирантуры и докторантуры до окончания учебного года.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций осуществляется в соответствии с соответствующим положением университета.

## **5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации в части сдачи государственного экзамена для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится университетом с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их

индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты университета по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

продолжительность выступления обучающегося при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает в отдел аспирантуры и докторантуры письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

## **6. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.**

### **6.1 Основная литература**

1. Психология и педагогика в 2 ч. Часть 1. Психология: учебник для вузов / В. А. Сластенин [и др.]; под общей редакцией В. А. Сластенина, В. П. Каширина. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01837-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451600>

2. Гуревич, П. С. Психология и педагогика : учебник и практикум для вузов / П. С. Гуревич. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04531-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450142>
3. Канке, В. А. История, философия и методология техники и информатики : учебник для магистров / В. А. Канке. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 409 с. — (Магистр). — ISBN 978-5-9916-3100-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447245>
4. Изюмов, А. А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А. А. Изюмов, В. П. Коцубинский. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 150 с. — ISBN 978-5-4332-0024-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13885.html>
5. Тарасенко, В. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / В. Н. Тарасенко, И. А. Дегтев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80432.html>
6. Лавриненко, В. Н. Психология и этика делового общения : учебник и практикум для вузов / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова ; под редакцией В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышовой. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 408 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01353-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449749>
7. Риторика : учебник для вузов / В. Д. Черняк [и др.] ; под общей редакцией В. Д. Черняк. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6672-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449812>
8. Капустин, В. П. Диагностика и техническое обслуживание машин, используемых в АПК : учебное пособие / В. П. Капустин, А. В. Брусенков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85962.html>
9. Чеботарёв, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под редакцией М. И. Чеботарёва. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0422-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98483.html>
10. Руднев, С. Д. Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования : учебное пособие / С. Д. Руднев, А. О. Рензиев. — Кемерово : КеМГУ, 2017. — 134 с. — ISBN 979-5-89289-170-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111863>

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Крысько, В. Г. Психология и педагогика : учебник для бакалавров для вузов / В. Г. Крысько. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 471 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11849-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449984>
2. Высоков, И. Е. Психология познания : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Е. Высоков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3528-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466883>

- 3 История философии в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / А. С. Колесников [и др.] ; под редакцией А. С. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 282 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05563-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453283>
- 4 История философии в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / А. С. Колесников [и др.] ; под редакцией А. С. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05564-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453471>
5. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 7-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-394-03375-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093533>
- 6.. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453479>
7. Пугачев, И. А. Основы риторики и культура речи: практический курс : учебное пособие / И. А. Пугачев, М. Б. Будильцева, И. Ю. Варламова. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-209-08199-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91041.html>
- 8.. Коноваленко, М. Ю. Деловые коммуникации : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Коноваленко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 466 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11058-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450020>
9. Ивин, А. А. Риторика : учебник и практикум для вузов / А. А. Ивин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01111-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450955>
10. Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28407.html>
11. Агеев, Е. В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е. В. Агеев, С. А. Грашков. — Курск : Курская ГСХА, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-907205-85-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134822>
12. Михневич, Е. В. Устройство и эксплуатация автомобилей. Лабораторный практикум : пособие / Е. В. Михневич. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2014. — 296 с. — ISBN 978-985-503-424-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67774.html>
13. Чудаков, Д. А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля / Д. А. Чудаков. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Квадро, 2021. — 384 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/103118.html>

### **6.3 Периодические издания не предусмотрены**

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭБС «Лань». — URL : <https://e.lanbook.com>

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Znaniy.com». - URL : <https://znaniy.com>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsxb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

## **6.5 Методические указания к ГИА**

- Программа государственного экзамена по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – ЭБС РГАТУ

- Методические указания по подготовке и представлению научного доклада: требования к научному докладу, порядок его подготовки и представления, критерии его оценки по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве». – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – ЭБС РГАТУ

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРЕДСТАВЛЕНИЮ**  
**НАУЧНОГО ДОКЛАДА:**  
**ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНОМУ ДОКЛАДУ, ПОРЯДОК ЕГО ПОДГОТОВКИ**  
**И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ, КРИТЕРИИ ЕГО ОЦЕНКИ**

**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»**

УДК  
ББК

Разработчики:

д.т.н., доцент М.Ю. Костенко; д.т.н., доцент Г.К. Рембалович.

Методические указания по подготовке и представлению научного доклада: требования к научному докладу, порядок его подготовки и представления, критерии его оценки по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве». – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – ЭБС РГАТУ

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «31» мая 2021 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве



В.М. Ульянов

## Содержание

1. Введение	4
2. Порядок подготовки научного доклада	5
3. Требования к научному докладу	5
3.1 Требования к структуре и содержанию научного доклада	5
3.2 Требования к оформлению научного доклада	8
4. Порядок рецензирования и предоставления отзывов	14
5. Порядок представления научного доклада	15
6. Критерии оценки научного доклада	20
Приложения	23

## 1. Введение

Государственная итоговая аттестация (ГИА) обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве в ФГБОУ ВО РГАТУ установлена учебным планом основной образовательной программы 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и проводится в форме:

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (далее - научный доклад; вместе - государственные аттестационные испытания).

Порядок подготовки и проведения государственной итоговой аттестации регламентируется соответствующим положением университета и Программой государственной итоговой аттестации выпускников, которая разрабатывается на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, и утверждается председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Методические указания по подготовке и представлению научного доклада: требования к научному докладу, порядок его подготовки и представления, критерии его оценки по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» регламентируют требования к научному докладу, порядок его подготовки и представления, критерии его оценки.

Методические указания по подготовке и представлению научного доклада: требования к научному докладу, порядок его подготовки и представления, критерии его оценки по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.03.2016 № 227 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве,

- Законодательными актами Российской Федерации, нормативными актами Министерства образования и науки Российской Федерации, регламентирующими образовательную деятельность;

- Уставом ФГБОУ ВО РГАТУ;

- Локальными нормативными актами ФГБОУ ВО РГАТУ.

## **2. Порядок подготовки научного доклада**

Научный доклад выполняется на основе результатов подготовленной НКР, оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Минобрнауки России.

Подготовка научного доклада является завершающим этапом работы над диссертацией.

Тема научного доклада должна совпадать с утвержденной темой НКР аспиранта.

В научном докладе должны быть отражены основные результаты подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (далее – НКР).

В научном докладе не должно быть информации, отсутствующей в диссертации.

Подготовка научного доклада включает в себя его написание и соответствующее оформление, проверку на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований, представление научному руководителю, на кафедру и рецензентам, для обсуждения и вынесения решения о допуске к представлению в рамках государственной итоговой аттестации.

## **3. Требования к научному докладу**

### **3.1 Требования к структуре и содержанию научного доклада**

Объем научного доклада, как правило, должен равняться 1 авторскому листу.

Общими требованиями к структурным элементам научного доклада являются следующие:

а) титульный лист;

б) текст научного доклада:

- 1) общая характеристика работы,
- 2) основное содержание работы,
- 3) заключение;
- в) список работ, опубликованных автором по теме НКР.

На титульном листе приводят следующие сведения (Приложение 1):

- наименование организации, где выполнена диссертация;
- наименование кафедры, на которой выполнялась работа;
- отметка о допуске к представлению научного доклада заведующим соответствующей кафедрой;
- наименование научного доклада;
- степень и отрасль науки;
- шифр и наименование специальности (по номенклатуре специальностей научных работников);
- подписи аспиранта, научного руководителя и рецензентов;
- место и год.

Общая характеристика работы включает в себя следующие основные структурные элементы:

- актуальность темы исследования;
- степень ее разработанности;
- цели и задачи;
- объект и предмет исследований;
- научную новизну;
- теоретическую и практическую значимость работы;
- методологию и методы исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- степень достоверности и апробацию результатов;
- структура и объем работы.

Актуальность темы исследования. Актуальность темы исследования позволяет судить о глубине понимания аспирантом проблемы собственного исследования. Обоснование актуальности темы исследования может быть проведено с использованием разных подходов. Чрезвычайно важным является многоаспектность доказательства актуальности, попытка обучающегося рассмотреть актуальность избранной темы с разных позиций.

Степень разработанности темы. В данном разделе следует указать, в работах каких авторов исследовались поставленные в диссертации вопросы. На основании обзора необходимо выделить неизученные аспекты темы, к которым должна относиться и тема НКР.

Цели и задачи исследования. В этом разделе следует четко отразить цель работы, а также то, посредством каких поставленных и решенных задач она была достигнута. Как правило, цель исследования должна вытекать из правильно сформулированной темы диссертации.

Объект и предмет исследований. Объект исследования — это конкретный фрагмент реальности, подвергающийся непосредственному изучению: процессы, явления, организации, предприятия и т.п. Предмет

исследования — наиболее существенные свойства изучаемого объекта, анализ которых особенно значим для решения задач исследования. Для решения разных задач один и тот же объект может рассматриваться через призму разных предметов исследования.

Научная новизна. Научная новизна исследования должна подтверждаться новыми научными результатами, полученными обучающимся, с отражением их отличительных особенностей в сравнении с существующими подходами.

Теоретическая и практическая значимость работы. Здесь следует показать, что конкретно развивают в науке положения и методы, предложенные в НКР, а также устанавливается, каким образом научные результаты исследования могут быть использованы в науке и практике.

Методология и методы исследований. Методологической базой исследования являются принципиальные подходы, методы, которые применялись для проведения исследования при выполнении НКР.

Положения, выносимые на защиту. В этом разделе аспирант должен указать, какие научные результаты получены им лично, показать, в чем конкретно состоят их сущность и значение. Наиболее существенными научными результатами могут выступать новые теоретические положения, новые идеи, новые факты, новые конкретные методики, модели, способы, обоснования, концепции, закономерности и др.

Степень достоверности и апробация результатов. Приводимая в этом разделе оценка степени обоснованности научных результатов должна опираться на репрезентативность и достоверность данных, корректность методик исследования и расчетов, выполненных в НКР. Подчеркивается воспроизводимость результатов исследования в различных условиях и т.д. Теоретические гипотезы и научные выводы базируются на анализе практики, обобщении передового опыта и обусловлены достоверностью данных, фактов, согласуются с экспериментальными данными. Должны быть указаны использованные современные методики сбора и обработки исходной информации.

В данном разделе также следует указать, где апробированы результаты исследования.

Структура и объем работы. Здесь отмечаются следующие количественные сведения о диссертации: объем работы (количество страниц), наличие введения, заключения, количество глав, количество источников использованной литературы, количество приложений, количество таблиц и рисунков.

Основное содержание работы кратко раскрывает содержание глав (разделов) НКР.

В заключении научного доклада излагаются:

- итоги исследования,
- рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

В данном разделе должна содержаться краткая, но исчерпывающая

информация об итоговых результатах НКР.

Выводы, сделанные по результатам НКР, должны принадлежать аспиранту. Выводы и рекомендации должны отвечать на поставленные цели и задачи, учитывать положения, выносимые на защиту, а также исходить из структуры диссертации.

Список работ, опубликованных автором по теме научно-квалификационной работы (диссертации) включает в себя перечень публикаций, в которых излагаются основные научные результаты НКР.

Опубликованные работы приводятся в следующем порядке: монографии, статьи в научных изданиях, патенты, тезисы докладов. В автореферате обязательно необходимо привести публикации по теме исследования в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. В данном перечне, как правило, виды работ выделяются при помощи заголовков:

монографии;

статьи в рецензируемых изданиях из списка ВАК РФ;

патенты;

статьи в иных изданиях.

Аспирант должен стремиться выполнить требования, предъявляемые к любой научной работе, а именно, соблюдать:

четкую логическую последовательность изложения полученных результатов;

убедительность аргументаций;

краткость и точность формулировок, исключающих возможность их неоднозначного толкования:

конкретность изложения результатов решения частной задачи (задач) исследования в каждой главе.

### **3.2 Требования к оформлению научного доклада**

Научный доклад должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210x297 мм) шрифтом TimesNewRoman 14 с межстрочным интервалом 1,5. НКР должна иметь твердый переплет.

Страницы научного доклада должны иметь следующие поля: левое – 25 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен пяти знакам.

Разделы научного доклада даются последовательно без переноса каждого раздела на новую страницу.

Заголовки располагают посередине страницы без точки на конце. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу интервалами.

Все страницы научного доклада нумеруются по порядку без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация страниц не ставится, на следующей странице ставится цифра 2.

Библиографические ссылки в тексте научного доклада оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Иллюстративный материал, таблицы и формулы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Библиографические записи в списке опубликованных работ оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

### **Иллюстративный материал**

Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, картами, нотами, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и другим подобным материалом.

Иллюстрации, используемые в научном докладе, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице.

Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела), при этом номер рисунка содержит номер раздела и порядковый номер рисунка в пределах данного раздела.

На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте научного доклада. При ссылке следует писать слово «Рисунок» с указанием его номера. Ссылка на рисунок в тексте должна предшествовать размещению самого рисунка.

Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105. 5.3.10

Каждый из рисунков имеет номер и название, расположенные непосредственно под рисунком.

Подрисуночная подпись может иметь меньший кегль (размер шрифта), чем основной текст. Точки после названия рисунка не ставятся. Рисунок и его название должны располагаться на одной странице.

Пример:

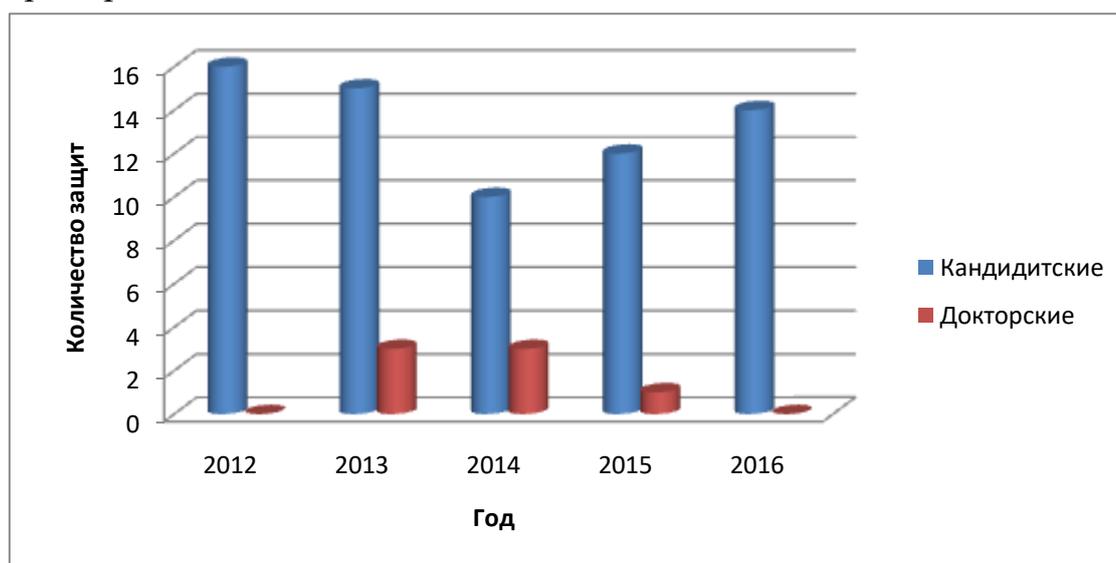


Рисунок 1 – Защиты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук

### **Таблицы**

Таблицы, используемые в научном докладе, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице.

Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела).

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте научного доклада. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера.

Перечень таблиц указывают в списке иллюстративного материала. Таблицы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

В таблицах следует обязательно указывать единицы измерения показателей, временные параметры. Если разрыв таблицы необходим в связи с переходом на другую страницу, то ставят номера столбцов и строк таблицы.

В заголовке таблицы и в самой таблице допускается применять кегль меньшего размера, чем в основном тексте. Точки после названия таблиц не ставятся.

Пример:

Таблица 1 – Производственная проверка оптимальных вариантов опыта

Вариант опыта	Урожайность, т/га	% к контролю	Товарность	
			%	±
Контроль	18,7	100,0	82,7	-
Циркон 0,5 + 0,3 мл/л	21,5	115,0	82,4	- 0,3

### Формулы

При оформлении формул в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими национальными стандартами.

Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой.

Формулы в тексте научного доклада следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела).

Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

Коэффициент внутреннего трения  $f_{вн}$  находили по формуле

$$f_{вн} = tg \varphi_e = \frac{2 \cdot h_k}{a_d}, \quad (2.2)$$

где  $\varphi_e$  – угол естественного откоса, град;

$h_k$  – высота конуса, м;

$a_d$  – диаметр основания конуса, м.

### Сокращения

Сокращение слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11 и ГОСТ 7.12.

Применение в научном докладе сокращений, не предусмотренных вышеуказанными стандартами, или условных обозначений предполагает наличие перечня сокращений и условных обозначений.

Наличие перечня не исключает расшифровку сокращения и условного обозначения при первом упоминании в тексте. Сокращения указываются в круглых скобках после первого упоминания в тексте полного названия. В дальнейшем сокращения могут употребляться без расшифровки.

### **Ссылки на источники**

Библиографические ссылки в тексте научного доклада оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5.

По месту расположения в документе различают библиографические ссылки:

- внутритекстовые, помещенные в тексте документа;
- подстрочные, вынесенные из текста вниз полосы документа (в сноску);
- затекстовые, вынесенные за текст документа или его части (в выноску).

При повторе ссылок на один и тот же объект различают библиографические ссылки:

- первичные, в которых библиографические сведения приводятся впервые в данном документе;
- повторные, в которых ранее указанные библиографические сведения повторяют в сокращенной форме.

Повторные ссылки могут быть внутритекстовыми, подстрочными, затекстовыми.

Если объектов ссылки несколько, то их объединяют в одну комплексную библиографическую ссылку.

Комплексные ссылки могут быть внутритекстовые, подстрочные и затекстовые. Они могут включать как первичные, так и повторные ссылки.

Внутритекстовые библиографические ссылки заключают в круглые скобки, а предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменяют точкой.

(Мунин А.Н. Деловое общение: курс лекций. М.: Флинта, 2008. 374 с.)

Ссылка на цитату

(Мунин А.Н. Деловое общение: курс лекций. М.: Флинта, 2008. С.50)

Ссылка на статью из периодического издания

(Самохина М.М. Интернет и аудитория современной библиотеки // Библиография. 2004. № 4. С.67-71)

Повторную ссылку на один и тот же документ или его часть приводят в сокращенной форме при условии, что все необходимые библиографические сведения для поиска этого документа указаны

в первичной ссылке:

первичная ссылка: (Иванов А.И. Основы маркетинга. М., 2004)

вторичная ссылка: (Иванов А.И. Основы маркетинга. С.50)

При последовательном расположении первичной и повторной ссылок текст повторной ссылки заменяют словами "Там же":

первичная ссылка: (Иванов А.И. Основы маркетинга. М., 2004)

вторичная ссылка: (Там же)

В повторной ссылке на другую страницу к словам "Там же" добавляют номер страницы:

первичная ссылка: (Иванов А.И. Основы маркетинга. М., 2004. С.45)

вторичная ссылка: (Там же, с.54)

Подстрочные библиографические ссылки оформляют как примечания, вынесенные из текста вниз страницы:

в тексте: "В.И.Тарасова в своей работе "Политическая история Латинской Америки"<sup>1</sup> говорит...

в ссылке: <sup>1</sup>Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки. М., 2006. С.34.

Ссылка на статью из периодического издания

При наличии в тексте библиографических сведений о статье допускается в подстрочной ссылке указывать только сведения об источнике ее публикации:

в тексте: Я.Л.Шрайберг и А. И. Земсков в своей статье "Авторское право и открытый доступ. Достоинства и недостатки модели открытого доступа"<sup>1</sup> указывают...

в ссылке: <sup>1</sup>Научные и технические библиотеки. 2008. N 6. С.31-41.

Ссылка на электронные ресурсы

При наличии в тексте библиографических сведений об электронной публикации допускается в подстрочной ссылке указывать только ее электронный адрес:

в тексте: Официальные периодические издания: электрон. путеводитель<sup>1</sup>.

в ссылке: <sup>1</sup>URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html>

Затекстовые библиографические ссылки оформляют как перечень библиографических записей, помещенных после текста или его составной части:

в тексте: В своей монографии "Модернизм: Искусство первой половины XX века", изданной в 2003 году, М.Ю.Герман писал...<sup>1</sup>

в затекстовой ссылке: <sup>1</sup>Герман М.Ю. Модернизм: Искусство первой половины XX века. СПб.: Азбука-классика, 2003. 480 с.

Если перечень затекстовых ссылок пронумерован, то для связи с текстом НКР номер ссылки указывают в верхней части шрифта:

в тексте: Данные этого исследования приведены в работе Смирнова А.А.<sup>1</sup>

в ссылке: <sup>1</sup>Смирнов А.А. Маркетинговые исследования. М.: Мысль, 2000. 220 с.

или в отсылке, которую приводят в квадратных скобках в строку с текстом НКР:

в тексте: данные этого исследования приведены в работе Смирнова А.А. [54]

в затекстовой ссылке: 54. Смирнов А.А. Маркетинговые исследования. М.: Мысль, 2000. 220 с.

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста, в отсылке указывают порядковый номер и страницы, на которые ссылается автор:

в тексте: [10, с.96]

в затекстовой ссылке: 10. Бердяев Н.А. Смысл истории. М.: Мысль, 1990, 173 с.

Если перечень затекстовых ссылок не пронумерован, в тексте НКР в квадратных скобках указывают фамилии авторов или название документа:

в тексте: Этот вопрос рассматривался некоторыми авторами [Михайловым С.А., Тепляковой С.А.]

в затекстовой ссылке: Михайлов С.А., Теплякова С.А. Периодическая печать Норвегии. СПб., 2001. 205 с.

### **Оформление списка работ, опубликованных автором по теме НКР**

Библиографические записи оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 и ГОСТ 7.80

Пример

#### ***Монография***

1. Артемьев, В.Г. Математические методы в технике и технологиях : монография [Текст] / В.Г. Артемьев, Ю.М. Исаев, Х.Х. Губейдуллин. – Ростов-на-Дону : Издательство Росно, 2003. – 185 с.

2. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов : монография [Текст] / Н.И. Морозова. – Рязань : РГАТУ, 2013. – 210 с.

#### ***Статья в сборнике материалов или журнале (до 3 авторов)***

3. Афиногенова, С.Н. Разработка линии для обработки и хранения картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Проблемы создания новых технологий в АПК : Материалы VI Российской науч.-практ. конф. – Ставрополь : Ставропольское изд-во «Параграф», 2011. – С. 9-13.

4. Анализ заболеваемости сельскохозяйственных животных [Текст] / А.М. Хамадеева, Г.К. Бурда, И.Е. Герасимова, С.С. Степанова // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 1. – С. 32-47.

#### ***Статья в сборнике материалов или журнале (более 4 авторов)***

5. Тенденции развития агротуризма [Текст] / А.А. Авдюшина, Е.Г. Веков, А.П. Игнатьев и др. // Вестник аграрной науки Причерноморья. – 2013. – № 2 (49). – С. 108-117.

#### ***Патент***

6. Патент на изобретение № 2309797 РФ, В02С2/04. Измельчитель перговых сотов [Текст] / Д.Е. Каширин ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО РГАТУ. – № 2006110917/03; заявл. 04.04.2006; опубл. 10.11.2007. Бюл. № 31. - 3 с. : ил.

### *Электронная публикация*

7. Забашта, Н.Н. Результаты откорма бычков абердин-ангусской породы при экстенсивной и умеренно-интенсивной технологии выращивания [Электронный ресурс] / Н.Н. Забашта, О.А. Полежаева, Е.Н. Головки // Вестник КубГАУ. – 2016. – № 123. – Режим доступа : <http://sarmedinfo.ru/>

## **4. Порядок рецензирования и предоставления отзывов**

Для определения качества проведенного научного исследования и репрезентативности полученных результатов, полноты их отражения в представленных публикациях, а также научной ценности НКР и научного доклада, они подлежат обязательному рецензированию.

Рецензентами могут быть научно-педагогические работники университета, а также сотрудники иных организаций.

Рецензентами назначаются лица из числа ученых, являющихся специалистами по проблемам научной специальности, которой соответствует научно-квалификационная работа (диссертация) и научный доклад, и имеющих ученую степень по данной научной специальности и(или) публикации, соответствующие данной научной специальности.

На одну НКР и научный доклад назначаются два рецензента, один из которых имеет ученую степень доктора наук, а другой ученую степень доктора или кандидата наук.

Рецензенты НКР и научного доклада назначаются приказом ректора университета.

Рецензия представляет собой письменное заключение на представленную работу, в которой отражаются (Приложение 2):

- актуальность темы;
- оценка новизны, практической значимости и достоверности;
- степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций;
- личное участие автора в получении результатов;
- качество изложения и оформления материала;
- недостатки/замечания по научно-квалификационной работе (диссертации) и научному докладу;
- публикация основных результатов подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), в том числе в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК;
- общая оценка подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации): соответствие подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, и паспорту специальности;
- общая оценка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);
- возможность (невозможность) допуска научного доклада к

представлению на государственной итоговой аттестации;  
возможность (невозможность) присвоения обучающемуся квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Рецензия подписывается рецензентом. Внешние рецензии заверяются печатью организации.

Научный руководитель аспиранта дает письменный отзыв (далее – отзыв) на НКР и научный доклад.

В отзыве научного руководителя должны быть отражены следующие сведения (Приложение 3):

общая характеристика обучающегося;

характеристика работы обучающегося во время выполнения научно-квалификационной работы (диссертации), приобретенные знания и сформированные компетенции;

характеристика актуальности и научного содержания работы (актуальность, новизна, практическая значимость и т.д.);

степень самостоятельности обучающегося в проведении научных исследований и обсуждении полученных результатов;

результаты проверки научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада на объем заимствования, в том числе содержательного, комментарии научного руководителя по обнаруженному заимствованию;

соответствие подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, и возможность допуска научного доклада к представлению на государственной итоговой аттестации.

Отзыв должен быть подписан научным руководителем.

Ознакомление аспиранта с отзывом и рецензиями подтверждается подписью аспиранта.

Обучающийся имеет право на представление научного доклада при отрицательном отзыве научного руководителя и рецензента.

## **5. Порядок представления научного доклада**

Решение о допуске аспиранта к государственной итоговой аттестации, в том числе к представлению научного доклада принимается на заседании выпускающей кафедры, на котором заслушивается отчет аспиранта о научно-исследовательской деятельности и подготовке НКР в последнем семестре обучения.

На заседании кафедры аспирант представляет основные результаты научно-квалификационной работы (диссертации) в виде научного доклада для определения степени готовности НКР и ее соответствия критериям, установленным для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, и оформления в соответствии с требованиями, установленными Минобрнауки России.

Аспирант должен не позднее чем за две недели до заседания кафедры предоставить на кафедру и рецензентам:

текст НКР,

текст научного доклада,

предварительную справку о проверке текстов НКР и научного доклада в системе «Антиплагиат»,

копии публикаций, в которых отражены научные результаты проведенных исследований,

иные материалы по требованию кафедры, научного руководителя и рецензентов.

Аспирант обязан провести предварительную проверку текстов НКР и научного доклада в системе «Антиплагиат» с целью определения объема оригинальности текста для предоставления результатов научному руководителю, рецензентам и на выпускающую кафедру для решения вопроса о допуске к представлению научного доклада на итоговой (государственной итоговой) аттестации.

Порядок проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований, а также минимальный порог оригинальности текста определяется Положением о порядке размещения текстов выпускных квалификационных работ и научных докладов обучающихся в электронно-библиотечной системе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» и проверке их на объем заимствования.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензиями не позднее 5 рабочих дней до дня заседания кафедры, на котором принимается решение о допуске аспиранта к итоговой (государственной итоговой) аттестации.

Обсуждение работы аспиранта проводится на заседании кафедры в следующей последовательности:

доклад аспиранта об основных результатах подготовленной НКР, продолжительность доклада аспиранта не должна превышать 20 минут;

вопросы присутствующих аспиранту по существу НКР;

выступление научного руководителя с отзывом;

выступления рецензентов;

ответы аспиранта на замечания, предложения и пожелания рецензентов;

выступления присутствующих на заседании (вопросы, замечания, предложения и пожелания и др.);

ответы аспиранта на замечания, предложения и пожелания выступающих;

подведение итогов дискуссии;

обсуждение и принятие решения о степени готовности НКР и возможности представления научного доклада в рамках государственной итоговой аттестации.

Научные руководители, рецензенты и соответствующие кафедры несут ответственность за объективную оценку НКР и научных докладов обучающихся.

Положительное решение кафедры дается только при условии выполнения аспирантом учебного плана основной образовательной программы и индивидуального учебного плана и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), соответствующей необходимым требованиям.

При этом подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, и быть оформлена в соответствии с требованиями, установленными Минобрнауки России.

При отрицательном решении кафедры аспирант не допускается к итоговой (государственной итоговой) аттестации и отчисляется из университета за невыполнение обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и учебного плана.

Решение принимается открытым голосованием простым большинством голосов.

Решение кафедры фиксируется в протоколе. Выписка из протокола заседания кафедры должна быть предоставлена аспирантом в отдел аспирантуры и докторантуры не позднее трех дней после даты заседания кафедры.

Заочное обсуждение научного доклада и подготовленной НКР на заседании кафедры без аспиранта не допускается.

При положительном решении кафедры заведующий выпускающей кафедрой подписывает титульный лист научного доклада.

Научный доклад и НКР представляется на выпускающую кафедру в печатном виде в переплете в одном экземпляре не менее чем за 5 дней до даты представления научного доклада по результатам подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

В государственную экзаменационную комиссию до начала заседания должны быть представлены следующие материалы:

научно-квалификационная работа (диссертация) и текст научного доклада в печатном виде в переплете;

отзыв научного руководителя;

две рецензии;

справка о проверке текстов научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада в системе «Антиплагиат», подписанная аспирантом и научным руководителем.

Аспирантом могут быть также представлены материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной научно-

квалификационной работы (статьи, акты о внедрении результатов научно-исследовательской работы, свидетельства и сертификаты участия в конференциях различного уровня, акты выполненных работ и отчеты о выполнении научно-исследовательских работ в рамках грантов и хозяйственной деятельности).

В отделе аспирантуры и докторантуры составляется график представления аспирантами научных докладов, который размещается на информационном стенде отдела аспирантуры и докторантуры. Изменение порядка очередности представления научных докладов обучающимися возможно только по решению председателя государственной экзаменационной комиссии.

Процедура рассмотрения научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) включает в себя в качестве обязательных элементов:

доклад аспиранта;

заслушивание отзыва научного руководителя;

выступление рецензентов;

ответ выпускника на замечания рецензентов;

вопросы и замечания членов государственной экзаменационной комиссии, обсуждение доклада;

ответы выпускника на вопросы и замечания, поступившие в ходе обсуждения научного доклада.

Заседание государственной экзаменационной комиссии начинается с объявления списка обучающихся, представляющих научный доклад на данном заседании. Председатель комиссии оглашает регламент работы, затем в порядке очередности приглашает для представления научного доклада обучающихся, каждый раз объявляя фамилию, имя и отчество выпускника, тему научного доклада, фамилию и должность научного руководителя и рецензентов.

Представление научных докладов должно носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности и принципиальности.

Для доклада обучающемуся предоставляется не более 15 минут. В процессе представления научного доклада обучающийся знакомит членов государственной экзаменационной комиссии с основными результатами подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Научный доклад должен быть логически последователен, содержать основные результаты работы, построен с учетом защищаемых положений. Аспирант должен показать способность и умение профессионально излагать мысли, представлять полученные результаты, аргументировано защищать свою точку зрения.

Доклад должен сопровождаться демонстрацией иллюстративных материалов и (или) компьютерной презентацией. Все необходимые иллюстрации к защите должны быть выполнены четко и в размерах, удобных

для демонстрации в аудитории. Графики, таблицы, схемы должны быть аккуратными и иметь заголовки.

Обучающемуся рекомендуется сделать распечатку ключевых файлов презентации для каждого члена государственной экзаменационной комиссии.

Для демонстрации компьютерной презентации и иллюстративных материалов аудитория, в которой проводится представление научных докладов, оснащается соответствующими техническими средствами (ноутбук, проектор, экран и т.д.).

В процессе представления научного доклада члены государственной экзаменационной комиссии должны быть ознакомлены с отзывом научного руководителя и рецензиями.

После выступления аспиранта слово предоставляется научному руководителю аспиранта (если он присутствует). Если научный руководитель не присутствует на представлении научного доклада, зачитывается его отзыв одним из членов государственной экзаменационной комиссии.

Затем рецензенты оценивают результаты работы. Если рецензенты отсутствует, рецензия зачитывается одним из членов государственной экзаменационной комиссии.

После этого слово предоставляется обучающемуся для ответа на замечания рецензентов.

После ответа обучающегося на замечания рецензентов члены государственной экзаменационной комиссии задают аспиранту вопросы или делают замечания по выполненной работе и научному докладу.

Далее слово предоставляется выпускнику для ответа на поступившие вопросы и замечания.

Затем председатель выясняет у членов государственной экзаменационной комиссии и рецензентов, удовлетворены ли они ответом обучающегося, и просит присутствующих выступить по существу представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). В дискуссии могут принимать участие все члены государственной экзаменационной комиссии.

Общее время процедуры представления научного доклада – не более 20 минут.

Результаты представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Обобщенная оценка представления научного доклада определяется с учетом отзыва научного руководителя, рецензий, качества презентации результатов работы (демонстрационных материалов), оценки ответов на вопросы и замечания членов государственной экзаменационной комиссии и рецензентов, качество научно-квалификационной работы (диссертации), ее

соответствие критериям, установленным для диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, и оформление в соответствии с требованиями, установленными Минобрнауки России, в соответствии с критериями выставления оценок, установленными программой государственной итоговой аттестации и выявленном уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач.

Решение принимается по завершении представления всех научных докладов, намеченных на данное заседание.

На этом же заседании государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении квалификации, выдаче выпускнику документа об образовании и о квалификации, а также заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

По завершении обсуждения и принятии решения секретарь государственной экзаменационной комиссии проставляет оценки в протоколах и зачетных книжках, а также делает запись в зачетных книжках о форме, теме, научном руководителе и дате представления научного доклада, присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче диплома. Все члены государственной экзаменационной комиссии ставят свои подписи в зачетных книжках.

Запись о представлении научного доклада на «неудовлетворительно» в зачетную книжку не вносятся.

По окончании оформления всей необходимой документации в аудиторию приглашаются обучающиеся, представившие научные доклады, и все присутствующие на заседании. Председатель государственной экзаменационной комиссии объявляет оценки и решение комиссии о присвоении квалификации выпускникам и о выдаче дипломов.

## **6. Критерии оценки научного доклада**

Результат	Критерии
«отлично»	<p>Научный доклад соответствует следующим критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отражает основные положения научно-квалификационной работы (диссертации);</li> <li>- излагается четко и последовательно;</li> <li>- аспирант демонстрирует знания вопросов темы, свободно оперирует необходимыми данными;</li> <li>- во время доклада используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.).</li> </ul> <p>Научно-квалификационная работа (диссертация) соответствует следующим критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержит решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо в ней изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и</li> </ul>

	<p>разработки, имеющие существенное значение для развития страны;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнена автором самостоятельно;</li> <li>- обладает внутренним единством;</li> <li>- содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты;</li> <li>- свидетельствует о личном вкладе автора в науку;</li> <li>- предложенные автором решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями;</li> <li>- в диссертации, имеющей прикладной характер, приводятся сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер – рекомендации по использованию научных выводов;</li> <li>- основные научные результаты опубликованы не менее, чем в 2 рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ;</li> <li>- имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензентов.</li> </ul>
«хорошо»	<p>Научный доклад соответствует следующим критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отражает основные положения научно-квалификационной работы (диссертации);</li> <li>- излагается последовательно;</li> <li>- аспирант демонстрирует знания вопросов темы, оперирует необходимыми данными;</li> <li>- во время доклада используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.).</li> </ul> <p>Научно-квалификационная работа (диссертация) соответствует следующим критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержит решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний;</li> <li>- выполнена автором самостоятельно;</li> <li>- обладает внутренним единством;</li> <li>- содержит научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты;</li> <li>- свидетельствует о личном вкладе автора;</li> <li>- предложенные автором решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями;</li> <li>- в диссертации, имеющей прикладной характер, приводятся сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер – рекомендации по использованию научных выводов;</li> <li>- основные научные результаты опубликованы не менее, чем в 2 рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ;</li> <li>- имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензентов.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<p>Научный доклад соответствует следующим критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отражает основные положения научно-квалификационной работы (диссертации);</li> <li>- аспирант демонстрирует знания вопросов темы;</li> <li>- во время доклада используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.).</li> </ul> <p>Научно-квалификационная работа (диссертация) соответствует следующим критериям:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержит решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний;</li> <li>- выполнена автором самостоятельно;</li> <li>- обладает внутренним единством;</li> <li>- содержит научные результаты, выдвигаемые для публичной защиты;</li> <li>- свидетельствует о личном вкладе автора;</li> <li>- предложенные автором решения оценены по сравнению с другими известными решениями;</li> <li>- в диссертации, имеющей прикладной характер, приводятся сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер – рекомендации по использованию научных выводов;</li> <li>- основные научные результаты опубликованы не менее, чем в 2 рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ;</li> <li>- имеет отзывы научного руководителя и рецензентов.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аспирант проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, основных положений научно-квалификационной работы (диссертации), не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы;</li> <li>- допущены существенные неточности при изложении материала, достоверность выводов не доказана;</li> <li>- к выступлению не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал;</li> <li>- научно-квалификационная работа (диссертация) не соответствует критериям, предъявляемым на оценку «удовлетворительно».</li> </ul>

ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА НАУЧНОГО ДОКЛАДА  
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Кафедра \_\_\_\_\_

Направление подготовки: \_\_\_\_\_

Направленность (профиль): « \_\_\_\_\_ »

**Допустить к представлению**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**НАУЧНЫЙ ДОКЛАД ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ  
ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)**

на тему: « \_\_\_\_\_ »

на соискание ученой степени кандидата \_\_\_\_\_ наук

Специальность \_\_\_\_\_

**Автор научного доклада:**

Аспирант \_\_\_\_\_ /Фамилия Имя Отчество/  
(подпись)

**Научный руководитель:**

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ /Фамилия Имя Отчество/  
(ученая степень) (ученое звание) (подпись) (Ф.И.О.)

**Рецензенты:**

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ /Фамилия Имя Отчество/  
(ученая степень) (ученое звание) (подпись) (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ /Фамилия Имя Отчество/  
(ученая степень) (ученое звание) (подпись) (Ф.И.О.)

Рязань 20 \_\_\_\_\_

ОБРАЗЕЦ РЕЦЕНЗИИ

**РЕЦЕНЗИЯ**

на научно-квалификационную работу (диссертацию) и научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на тему: «Название темы в соответствии с приказом» аспиранта ФИО, направление подготовки 00.00.00 – Наименование направления, направленность (профиль) «Наименование направленности»

Структура:

- актуальность темы;
- оценка новизны, практической значимости и достоверности;
- степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций;
- личное участие автора в получении результатов;
- качество изложения и оформления материала;
- недостатки/замечания по научно-квалификационной работе (диссертации) и научному докладу;
- публикация основных результатов подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), в том числе в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК;
- общая оценка подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации): соответствие подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, и паспорту специальности;
- общая оценка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);
- возможность (невозможность) допуска научного доклада к представлению на государственной итоговой аттестации;
- возможность (невозможность) присвоения обучающемуся квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Рецензент:

должность,

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

С рецензией ознакомлен

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

ОБРАЗЕЦ ОТЗЫВА НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

**ОТЗЫВ**

научного руководителя о научно-квалификационной работе (диссертации) и о научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на тему: «Название темы в соответствии с приказом» аспиранта ФИО, направление подготовки 00.00.00 – Наименование направления, направленность (профиль) «Наименование направленности»

Структура:

- общая характеристика обучающегося;
- характеристика работы обучающегося во время выполнения научно-квалификационной работы (диссертации), приобретенные знания и сформированные компетенции;
- характеристика актуальности и научного содержания работы (актуальность, новизна, практическая значимость и т.д.);
- степень самостоятельности обучающегося в проведении научных исследований и обсуждении полученных результатов;
- результаты проверки научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада на объем заимствования, в том числе содержательного, комментарии научного руководителя по обнаруженному заимствованию;
- соответствие подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, и возможность допуска научного доклада к представлению на государственной итоговой аттестации.

Научный руководитель:

должность,

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

С отзывом ознакомлен

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.