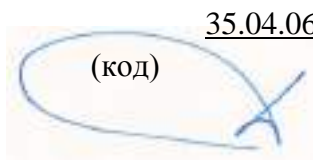


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.
КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель методической комиссии по направ-
лению подготовки

35.04.06 _____ Агроинженерия _____
(код) (название)

_____ Д. О. Олейник

«_31_» _____ августа _____ 2020г.

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Методическое пособие для студентов – магистрантов
очной и заочной форм обучения направления подготовки:
35.04.06 Агроинженерия


Методическое пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения направлению подготовки (специальности) 35.04.06 «Агроинженерия»


(подпись)

Разработчики: заведующий кафедрой «ТС в АПК»
(должность, кафедра)

В.М. Ульянов
(Ф.И.О.)

доцент кафедры «ТС в АПК»
(должность, кафедра)


(подпись)

В.В. Утолин
(Ф.И.О.)

доцент кафедры «ТС в АПК»
(должность, кафедра)


(подпись)

Н.Е. Лузгин
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «31» августа 2020г., протокол №1

Заведующий кафедрой «ТС в АПК»
(кафедра)


(подпись)

В.М.Ульянов
(Ф.И.О.)

ВВЕДЕНИЕ

Многоуважаемый студент!!

Данное методическое пособие предназначено для тех, кто изучает курс логики и методологии научных исследований. Введение подобной формы обусловлено:

1) необходимостью понятного и доступного и непротиворечивого изложения значительного объема материала в границах учебных занятий;

2) недостаточностью приемлемой учебной литературы по предмету. Текст тезис-конспекта объединяет систематически изложенный материал наиболее известных авторов учебников и учебных пособий по логике.

3) необходимостью оптимально использовать рабочее время студентов на лекции.

На зачете/экзамене тезисное изложение любого вопроса **не может** считаться исчерпывающим. Оно требует от студента проведения значительной теоретической и практической интеллектуальной работы, где сами тезисы выступают лишь в качестве матрицы, ориентиров освоения предмета и основных принципов науки логики и методологии научных исследований.

Практическое занятие 1

ГИПОТЕЗА

Гипотеза — это мысль, для которой имеют место основания, не являющиеся достаточными. Гипотеза возникает как результат умозаключений, дающих лишь вероятный вывод, или как достоверный вывод из вероятных посылок.

Задания

I. Сформулируйте выдвигаемую в следующих отрывках гипотезу и выясните тип умозаключений, которые привели к ее возникновению.

1) «Взаимное соотношение магнитных силовых линий и электрической оси активности стало известным еще со времен Эрстеда и Ампера. Это при наличии тех соображений, которые я стремился развить, позволяет нам высказать догадку или суждение с некоторой определенной степенью вероятности касательно природы линий магнитной силы. Я склоняюсь к мысли, что они физически существуют соответственно их аналогу, электрическим линиям, и, принимая это во внимание, я далее ставлю вопрос, вероятно ли предположение, что они характеризуются динамическими условиями аналогично тому, что имеет место в отношении электрической оси, с которой они столь тесно и, быть может, неизбежно связаны, причем в данном случае возникла бы идея о магнитных токах; или они образованы некоторым состоянием напряжения вокруг электрической оси и могут быть рассматриваемы поэтому как статические по своей природе (М. Фарадей. Экспериментальные исследования).

2) «Совершенно своеобразное и поразительное по своим результатам применение метода умозаключения от акустических отношений к оптическим дал в 1842 г. Х. Допплер. Ему пришла в голову мысль, что *ощущение* волнообразного движения должно зависеть не только от длины его волны, но также *и от движения воспринимающего органа* и самого источника волнообразного движения, это обстоятельство должно иметь одинаковое значение как для звука, так и для света» (Ф. Розенбергер. История физики, ч. III, вып. 2).

3) Обратив внимание на то, что $4=2+2$; $6=3+3$; $8=5+3$; $10=5+5$; $12=7+5$; $14=7+7$, Гольдбах высказал предположение о том, что любое четное число можно представить в виде суммы двух простых чисел.

4) «Почти все реки Уссурийского края имеют течение довольно прямое до тех пор, пока текут по

продольным межскладчатым долинам. Но как только они выходят из гор на низины, начинают делать меандры (излучины — А. У.). Тем более это удивительно, что состав берегов всюду один и тот же: под дерном лежит небольшой слой чернозема, ниже — супесок, а еще ниже толщи ила вперемежку с галькой. Я думаю, это можно объяснить так: пока река течет в горах, она может уклоняться в стороны только до известных пределов. Благодаря крутому падению тальвега вода в реке движется быстро, смывает все, что попадает ей на пути, и выпрямляет течение. Река действует в одно и то же время и как пила и как напильник. Совсем иное дело на равнине. Здесь быстрота течения значительно уменьшается, глубина становится ровнее, берега однообразнее. При этих условиях немного нужно, чтобы заставить реку изменить направление, например, случайное скопление в одном месте глины или гальки, тогда как рядом находятся рыхлые пески» (В. К. Арсеньев. В дебрях Уссурийского края).

5) «В 1784 году академик П. Б. Иноходцев, составлявший в Курской губернии карту генерального межевания, обратил внимание на то, что магнитная стрелка в некоторых местах ведет себя «ненормально». Он даже написал об этом, но его открытие в общем прошло незамеченным. Вторично и на этот раз основательно Курская магнитная аномалия была открыта только через 90 лет приват-доцентом Казанского университета И. Н. Смирновым, который проводил магнитную съемку в Европейской части России.

О каких «ненормальностях» магнитной стрелки шла речь?

Как известно, земной шар представляет собой огромный магнит, полюсы которого не совпадают с северным и южным географическими полюсами земли. Земной магнетизм (геомагнетизм) обуславливает существование вокруг земного шара магнитного поля, аналогичного полю, которое существует вокруг любого магнита.

Наденем свободно вращающуюся магнитную стрелку на горизонтальный стержень и совершим вдоль какого-нибудь меридиана воображаемое путешествие от северного магнитного полюса к экватору. Первоначально в точке магнитного полюса стрелка будет стоять строго вертикально, под прямым углом к плоскости горизонта.

Но по мере удаления от полюса острие стрелки будет постепенно подниматься, угол с плоскостью горизонта — становиться все меньше и меньше, и когда мы очутимся на экваторе, стрелка займет горизонтальное положение (угол, который на полюсе составляет 90° , здесь будет равен нулю).

Угол, о котором мы говорим, называется магнитным наклоением, и постепенное равномерное уменьшение этого угла при движении от полюса к экватору — явление нормальное.

Теперь представим себе, что наше воображаемое путешествие мы совершаем по одному из меридианов, проходящему через Курскую область. И вот, когда мы попадем в эту область, мы заметим, что во многих местах магнитная стрелка ведет себя странно. Так, в одной из деревень (это было впервые обнаружено в 1898 году) по одну сторону кладбища магнитное наклонение составляет 70 градусов, а по другую его сторону на расстоянии всего 400 метров — 82 градуса. Нормальная же величина наклонения равнялась бы для этих мест 63 градусам 50 минутам. Вот какие резкие магнитные аномалии имеют место в Курской области!

Открытие Смирнова не было забыто, как это случилось с его незадачливым предшественником. Однако понадобилось еще целое десятилетие, прежде чем на курских полях начали производить магнитные съемки. Были проведены магнитные наблюдения в различных местах Курской губернии, но полученные результаты оказались противоречивыми и неясными.

Первый, кто всерьез занялся изучением курских магнитных аномалий, был профессор Московского университета Эрнест Егорович Лейст. Это было в 1894 году. Данные предшественников и собственные исследования привели его к выводу: причина курских аномалий — наличие железных руд» («Знание — сила», 1957, № 11).

6) «Общеизвестно, что отделенные от организма ткани продолжают некоторое время оставаться живыми, если условия их хранения (температурные и другие) не убивают их сразу. Но раз ткань, отделенная от организма и сохраненная на холоде, продолжает жить, то приходится допустить, что она биохимически перестраивается и в ней образуются какие-то вещества, которые стимулируют, при неблагоприятных условиях среды, жизненные процессы в этой ткани. Эти вещества впоследствии назвал биогенными стимуляторами, по происхождению их из живой ткани» (В. П. Филатов. Мои пути в науке).

7) Известно, что еще задолго до путешествий Дежнева и Беринга на венецианских картах изображался пролив между Азией и Америкой. Откуда венецианские картографы об этом узнали?

«Над этим вопросом долгое время думали многие историки и географы. Было написано немало книг, в которых высказывались самые разнообразные предположения. Убедительнее всего об этом писал известный советский ученый Лев Семенович Берг.

Как известно, в начале XVI столетия Магеллан совершил свое первое кругосветное плавание и открыл пролив, соединяющий Атлантический океан с Тихим. Это было важное открытие, подтверждающее шарообразность Земли.

После этого некоторые мореплаватели и ученые стали высказывать предположение, что, если на юге американского материка есть пролив, подобный ему пролив должен быть и на севере. Их доводы напоминали гипотезу древних греков и римлян о большой суше в Южном полушарии, которая должна уравновешивать огромные материковые массы Северного полушария». (С. В. Узин. Загадки материков и океанов).

II. Выясните, какие из гипотез предыдущего упражнения 1) *устанавливают* новые факты, 2) *обобщают* факты и 3) *объясняют* факты.

Ответы к заданиям

I. 1) Магнитные силовые линии существуют реально. Гипотеза возникла на основании аналогии. 2) Восприятие света, как и звука, зависит от движения источника волн и воспринимающего органа. Гипотеза возникла на основании аналогии. 3) Любое четное число представимо в виде суммы двух простых чисел. Вывод сделан на основании неполной индукции. 4) Причиной различия в направлении течения уссурийских рек в горах и на равнине является разница в скорости движения воды. Вывод сделан на основе методов различия и сходства. 5) В Курской губернии имеются крупные залежи железных руд. Гипотеза возникла на основе условно-категорического умозаключения — от утверждения следствия к утверждению основания. 6) Существуют особые вещества, стимулирующие жизненные процессы, — биогенные стимуляторы. Вывод от утверждения следствия к утверждению основания. 7) Здесь две гипотезы, точнее гипотеза о гипотезе. Берг высказывает гипотезу о том, как возникла гипотеза венецианцев на основе аналогии с гипотезами древних греков и римлян о южном материке. Согласно гипотезе Берга, гипотеза о существовании северного пролива возникла на основе аналогии с южным — Магеллановым проливом.

II. Гипотезы о существовании фактов — 1), 2), 5), 6), 7); обобщающая гипотеза — 3); объясняющие гипотезы — 4), 5), 6), 7).

ВЕРОЯТНОСТЬ ГИПОТЕЗЫ

Вероятность гипотезы определяется вероятностью вывода, который является ее основанием. Чем больше оснований, тем более вероятна гипотеза. Гипотеза тем менее вероятна, чем больше оснований у противоречащей ей гипотезы. Чем больше дополнительных предположений требуется, чтобы привести гипотезу в соответствие с фактами (и чем меньше они сами по себе вероятны), тем менее вероятна гипотеза.

Задания

I. Какая из следующих гипотез более вероятна и почему?

1) *a.* На Марсе есть жизнь.

b. На Луне есть жизнь.

2) Иванов и Петров учились в 1955—1960 годах в Московском университете им. М. В. Ломоносова.

a. Они знали друг друга.

b. Они не знали друг друга.

3) Иванов и Петров слушали в течение нескольких лет лекции на одном и том же потоке.

- a. Они знали друг друга.
- b. Они не знали друг друга.

4) Сравните вероятность соответствующих гипотез в примерах 2) и 3).

II. Как изменение фактов меняет вероятность гипотезы?

1) «Управляющий популярного ресторана, открытого допоздна, возвратился в свой загородный дом, как обычно, значительно позже полуночи. Когда он остановил автомобиль, чтобы открыть дверь своего гаража, он был остановлен и ограблен двумя субъектами в масках. Полиция, обследовавшая место происшествия, в палисаднике дома жертвы нашла темно-серую тряпку. Эта тряпка могла быть использована одним из грабителей в качестве маски. Полиция допросила в близлежащем городе несколько лиц. Один из допрошенных имел пальто с большой дырой в подкладке, но в остальном находившееся в хорошем состоянии. Тряпка, найденная в палисаднике, была из того же материала, что и подкладка, и в точности соответствовала дыре. Владелец этого пальто был арестован и обвинен в участии в ограблении» (Д. Пойа. Математика и правдоподобные рассуждения, М., 1957).

2) Те же факты, только дыра на подкладке больших размеров, чем найденная на месте преступления тряпка.

3) Те же факты, только дыра на подкладке меньших размеров, чем тряпка, найденная на месте преступления.

4) Те же факты, что и в случае 1), но материал подкладки отличается от материала тряпки, найденной на месте преступления.

5) Кроме перечисленных в случае 1) фактов, известно, что накануне описанного преступления арестованный долго не мог найти свое пальто, а потом обнаружил на том же месте, на котором ранее безуспешно искал его.

6) Кроме перечисленных фактов, на тряпке обнаружены отпечатки пальцев обвиняемого.

7) Кроме перечисленных фактов, на тряпке обнаружены следы пальцев, отпечатки которых не совпадают с отпечатками пальцев обвиняемого.

Ответы к заданиям

I. 1) Обе гипотезы основаны на аналогии. Первая гипотеза более вероятна, так как общие для Земли и Марса признаки более многочисленны и существенны, чем для Земли и Луны. 2) Вторая гипотеза более вероятна: число студентов МГУ, не знающих друг друга, больше, чем число знающих. Следовательно, вторая гипотеза основана на более вероятной предпосылке, вывод из которой поэтому будет более вероятным. 3) Те же соображения, что и в предыдущем примере, говорят в пользу гипотезы **а**.

II. Гипотеза о том, что обвиняемый — преступник, в случае 2) имеет меньшую вероятность, чем 1), так как в случае 2) требуется дополнительное предположение о том, что обвиняемый увеличил дыру на подкладке.

Гипотеза 3) гораздо менее вероятна, чем 2), так как требует большее число маловероятных допущений.

Гипотеза 4) менее вероятна, чем 1), так как требует предположения о том, что обвиняемый или сменил подкладку, сделав такую же дыру, или использовал для маски уже имевшуюся заплату.

Гипотеза 5) менее вероятна, чем 1), так как в этом случае имеются основания для противоречивой гипотезы: кто-то сознательно подстроил улики, чтобы владелец пальто был обвинен.

В случае 6) вероятность гипотезы увеличивается, так как появляется новое основание.

В случае 7) вероятность гипотезы уменьшается, так как появляется основание для противоречивой гипотезы.

Практическое занятие 2

Расчет погрешности измерения.

Обработка результатов измерений диаметра детали при малом числе наблюдений.

Представлены результаты измерений размеров в двух плоскостях в порядке возрастания их значений, мм:

x	10.2	10.25	10.3
y	10.05	10.15	10.20

Количество замеров в каждой плоскости $k_1 = 3$; $k_2 = 3$.

Среднее арифметическое значение наблюдений, мм:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{k_1} x_i}{k_1} = \frac{10.2 + 10.25 + 10.3}{3} = 10.25; \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{k_2} y_i}{k_2} = \frac{10.05 + 10.15 + 10.2}{3} = 10.133$$

Ошибка отдельного наблюдения, мм:

$$\varepsilon_{xi} = |x_i - \bar{x}| \quad ; \quad \varepsilon_{yi} = |y_i - \bar{y}|$$

ε_{xi}	0.05	0	0.05
ε_{yi}	0.083	0.017	0.067

Среднеквадратическое отклонение результатов:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k_1} (\varepsilon_{xi})^2}{k_1 - 1}} \quad ; \quad S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k_2} (\varepsilon_{yi})^2}{k_2 - 1}}$$

	Σ			
$(\varepsilon_{xi})^2$	0.0025	0	0.0025	0.005
$(\varepsilon_{yi})^2$	0.006889	0.000289	0.004489	0.011667

$$S_x = \sqrt{\frac{0.005}{3-1}} = 0.05 \quad ; \quad S_y = \sqrt{\frac{0.011667}{3-1}} = 0.076$$

Допустимая ошибка наблюдений:

$$\varepsilon_x = \beta \cdot S_x \quad ; \quad \varepsilon_y = \beta \cdot S_y \quad ,$$

где β – критерий анормальности (при трех наблюдениях $\beta = 1,15$).

$$\varepsilon_x = 1.15 \cdot 0.05 = 0.058 \quad ; \quad \varepsilon_y = 1.15 \cdot 0.076 = 0.087$$

Если значения ошибки отдельного наблюдения больше допустимой ошибки наблюдений, то такие наблюдения исключаются, а обработка замеров повторяется.

В нашем случае все $\varepsilon_{xi} < \varepsilon_x$ и все $\varepsilon_{yi} < \varepsilon_y$, поэтому исключать отдельные замеры не требуется.

Ошибка среднего арифметического:

$$S_{0x} = \frac{S_x}{\sqrt{k_1}} = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.029 \quad ; \quad S_{0y} = \frac{S_y}{\sqrt{k_2}} = \frac{0.076}{\sqrt{3}} = 0.044$$

Строим доверительные интервалы. Уровень значимости ошибки $\alpha = 0.05$.

Границы доверительного интервала, мм:

$$X1 = \bar{x} - T1 \cdot S_{0x} \quad , \quad X2 = \bar{x} + T1 \cdot S_{0x} \quad ; \quad Y1 = \bar{y} - T2 \cdot S_{0y} \quad , \quad Y2 = \bar{y} + T2 \cdot S_{0y}$$

$T1, T2$ – критические точки распределения Стьюдента с $(k-1=2)$ степенями свободы и заданным уровнем значимости $\alpha = 0.05$ (находятся по таблице критических точек Стьюдента для двусторонней критической области).

$$T1 = T2 = t(0.05, 2) = 4.303.$$

С доверительной вероятностью $1-\alpha = 0.95$ выполняется:

$$X_1 < x \leq X_2 ; \quad Y_1 < y \leq Y_2$$

$$10.126 < x \leq 10.374 ; \quad 9.944 < y \leq 10.323$$

Практическое занятие 3

Корреляционный анализ

Корреляция (от [лат.](#) *correlatio* — соотношение, взаимосвязь), **корреляционная зависимость** — [статистическая](#) взаимосвязь двух или нескольких [случайных величин](#). При этом изменения значений одной или нескольких из этих величин сопутствуют систематическому изменению значений другой или других величин. Математической мерой корреляции двух случайных величин служит [корреляционное отношение](#), либо [коэффициент корреляции](#) **R** (или **r**).

Отрицательная корреляция — корреляция, при которой увеличение одной переменной связано с уменьшением другой. При этом коэффициент корреляции будет отрицательным. *Положительная корреляция* в таких условиях — это такая связь, при которой увеличение одной переменной связано с увеличением другой переменной. Возможна также ситуация отсутствия статистической взаимосвязи — например, для независимых случайных величин.

На практике, как правило, мы имеем дело с выборкой – конечным числом наблюдений. Поэтому истинный коэффициент корреляции не известен, а вычисляют его оценку – выборочный коэффициент корреляции, – которую затем подвергают статистической проверке на значимость.

Выборочный коэффициент корреляции Пирсона:

$$\hat{r}_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (1)$$

Коэффициент \hat{r}_{yx} по модулю не превосходит единицу: $|\hat{r}_{yx}| < 1$. Близкие к единице (по модулю) значения выборочного коэффициента \hat{r}_{yx} показывают, что между случайными величинами X и Y есть зависимость (в этом случае говорят, что коэффициент корреляции \hat{r}_{yx} – значим).

Зная выборочное значение коэффициента корреляции \hat{r}_{yx} , можно проверить гипотезу о незначимости r_{yx} $H_0: r_{yx} = 0$ (наблюдаемые случайные величины X и Y некоррелированы).

С этой целью вводится величина, зависящая от \hat{r}_{yx} :

$$t_r = \frac{|\hat{r}_{yx}| \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-\hat{r}_{yx}^2}} \quad (2)$$

Величина t_r называется t-критерием коэффициента корреляции. Найденное значение $|t_r|$ сравнивается с табличным значением t-критерия с параметрами α и $n-2$, где α – уровень значимости, $n-2$ – число степеней свободы распределения Стьюдента (n – объем выборки).

Если $|t_r| < T_r = t(\alpha, n-2)$, то гипотеза $H_0: r_{yx} = 0$ принимается с вероятностью $1-\alpha$ правильности решения.

Если $\hat{r}_{yx} > 0$ и $|t_r| > T_r(\alpha, n-2)$ то гипотеза $H_1: r_{yx} \neq 0$ принимается с вероятностью ошибки α , то есть делается вывод о существовании корреляции между переменными X и Y .

$T_r(\alpha, n-2)$ – критическая точка распределения Стьюдента с $n-2$ степенями свободы и заданным уровнем значимости α (находится по таблице критических точек распределения Стьюдента для двусто-

ронней критической области).

Пример 1. Найти коэффициент корреляции между урожайностью пшеницы и картофеля на соседних полях по следующим данным:

Годы	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Пшеница, (ц)	20,1	23,6	26,3	19,9	16,7	23,2	31,4	33,5	28,2	35,3	29,3	30,5
Картофель, (ц)	7,2	7,1	7,4	6,1	6,0	7,3	9,4	9,2	8,8	10,4	8,0	9,7

Проверить значимость полученного результата при $\alpha = 0,10$.

Решение.

Количество пар измерений $n = 12$.

Для вычисления табличным способом выборочного коэффициента корреляции Пирсона \hat{r}_{yx} по формуле (1) вводятся вспомогательные строки и столбцы:

Номер измерения i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ	Σ/n
x_i	20,1	23,6	26,3	19,9	16,7	23,2	31,4	33,5	28,2	35,3	29,3	30,5	318	26,5
y_i	7,2	7,1	7,4	6,1	6	7,3	9,4	9,2	8,8	10,4	8	9,7	96,6	8,05
$x_i - \bar{x}$	-6,40	-2,90	-0,20	-6,60	-9,80	-3,30	4,90	7,00	1,70	8,80	2,80	4,00	-	-
$y_i - \bar{y}$	-0,85	-0,95	-0,65	-1,95	-2,05	-0,75	1,35	1,15	0,75	2,35	-0,05	1,65	-	-
$(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})$	5,44	2,76	0,13	12,87	20,09	2,48	6,62	8,05	1,28	20,68	-0,14	6,60	86,84	-
$(x_i - \bar{x})^2$	40,96	8,41	0,04	43,56	96,04	10,89	24,01	49,00	2,89	77,44	7,84	16,00	377,08	-
$(y_i - \bar{y})^2$	0,72	0,90	0,42	3,80	4,20	0,56	1,82	1,32	0,56	5,52	0,00	2,72	22,57	-

Выборочный коэффициент корреляции: $\hat{r}_{yx} = \frac{86,84}{\sqrt{377,08 \cdot 22,57}} = 0,94$

Расчетное значение t-критерия по формуле (2): $t_r = \frac{0,94 \cdot \sqrt{12-2}}{\sqrt{1-0,94^2}} = 8,71$. Табличное значение t-критерия: $T_r(\alpha, n-2) = T_r(0,10, 8) = 1,86$

$|t_r| > T_r$. **Вывод:** коэффициент корреляции значим на уровне $\alpha = 0,10$.

Практическое занятие 4

Проверка условия воспроизводимости опытов

Для анализа опытных данных, особенно при проведении экстремальных экспериментов, обязательна проверка однородности (равноточности) дисперсий. Проверку удобнее проводить с помощью критерия Кохрена (G-критерий). Условие однородности опытов предполагает примерно одинаковое влияние ошибок и случайных прмех по всем точкам в матрице планирования. Другими словами, дисперсии параллельных опытов (повторностей) должны быть сравнимы между собой. Критерий Кохрена применяется в случае, когда число повторностей опытов одинаково во всех строках матрицы опытов и представляет собой отношение максимальной из построчных дисперсии к сумме всех дисперсий

$$G = \frac{\sigma_{i \max}^2}{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2} \quad (1)$$

где n – число строк плана (количество опытов).

Построчные дисперсии вычисляются по формуле

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{k=1}^m (y_{ik} - \bar{y}_i)^2}{m - 1} \quad (2)$$

где m – число параллельных опытов (повторностей);

y_{ik} – значение зависимой переменной (результата измерений) в k -й повторности i -го опыта;

\bar{y}_i – среднее значение зависимой переменной в i -й строке матрицы планирования.

Вычисленное значение G-критерия сравнивается с табличным. Табличное значение критерия Кохрена $G_{\text{таб}}$ находится по числу степеней свободы $\nu = m - 1$ и величине n – числа опытов.

Если $G < G_{\text{таб}}$, то дисперсии однородны.

Если $G > G_{\text{таб}}$, то либо повысить точность замеров, либо улучшить стабильность процесса путем установления меньших интервалов варьирования факторов, или увеличить повторность в экспериментах.

i	x _i	Наблюдения y _{ik}		
		y _{i1}	y _{i2}	y _{i3}
1	12	91,2	91,5	91,8
2	14	94,3	94	93,8
3	16	96,4	96,1	95,8
4	18	97,5	97,4	97
5	20	98,9	98,5	98,2
6	22	97,3	97	96,8
7	24	95,5	94,7	94,5

Сделать вывод об однородности опытов при помощи G-критерия Кохрена

Пример. В результате проведения опытов известны исходные значения уровней факторов и получены данные величины отклика.

Количество факторов: 1

Количество уровней фактора в опыте: $n = 7$

Количество повторностей каждого опыта: $m = 3$

Результаты эксперимента сведены в таблицу

Решение.

Добавим вспомогательные строки и столбцы

i	X _i	Наблюдения Y _{ik}			Y _{i ср}	σ ² _i
		Y _{i1}	Y _{i2}	Y _{i3}		
1	12	91,2	91,5	91,8	91,5	0,0900
2	14	94,3	94	93,8	94,0	0,0633
3	16	96,4	96,1	95,8	96,1	0,0900
4	18	97,5	97,4	97	97,3	0,0700
5	20	98,9	98,5	98,2	98,5	0,1233
6	22	97,3	97	96,8	97,0	0,0633
7	24	95,5	94,7	94,5	94,9	0,2800 ← σ ² _{max}
					Σσ ² _i =	0,7800

По формуле (1) вычисляем коэффициент:

$$G = 0,28 / 0,78 = 0,359$$

Находим табличное критическое значение при n = 7; v = 3-1 = 2.

$$G_{\text{таб}} = 0,5612$$

$$G < G_{\text{таб}}$$

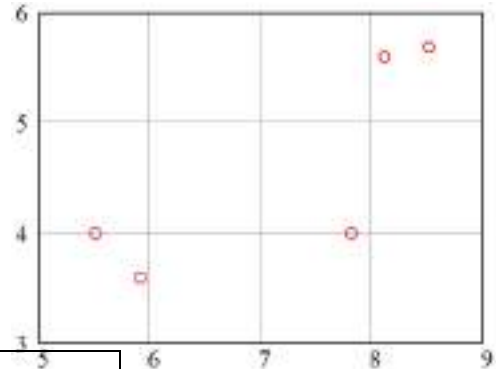
Вывод: дисперсии однородны.

Практическое занятие 5 Простая линейная регрессия.

Пример. Результаты наблюдений зависимой переменной (y) и фактора (x) следующие:

x	y
5,5	4
8,1	5,6
8,5	5,7
5,9	3,6
7,8	4

Построение диаграммы рассеяния исходных данных



Введем вспомогательные строки и столбцы:

i	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i y_i$
1	5,5	4	30,25	16	22
2	8,1	5,6	65,61	31,36	45,36
3	8,5	5,7	72,25	32,49	48,45
4	5,9	3,6	34,81	12,96	21,24
5	7,8	4	60,84	16	31,2
Σ	35,8	22,9	263,76	108,81	168,25

Вычислим средние значения факторной и результативной переменных:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{35,8}{5} = 7,16 \qquad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{22,9}{5} = 4,58$$

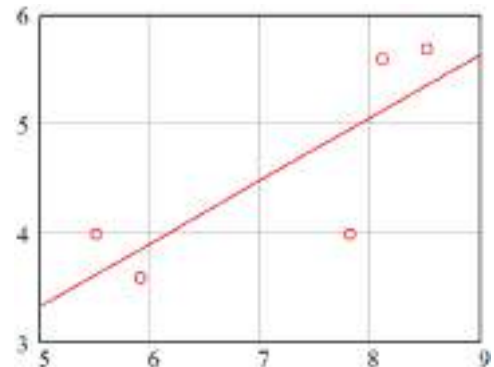
Оценки параметров линейной регрессии $y = a_0 + a_1 \cdot x$ определяются:

$$\hat{a}_1 = \frac{n \cdot \sum x_i y_i - (\sum x_i) \cdot (\sum y_i)}{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \qquad \hat{a}_0 = \bar{y} - \hat{a}_1 \cdot \bar{x}$$

$$\hat{a}_1 = \frac{5 \cdot 168,25 - 35,8 \cdot 22,9}{5 \cdot 263,76 - 35,8^2} = 0,577 \qquad \hat{a}_0 = 4,58 - 0,577 \cdot 7,16 = 0,449$$

Таким образом, уравнение регрессии Y на x имеет вид: $\hat{y} = 0,449 + 0,577 \cdot x$

Диаграмма рассеяния исходных данных и прямая регрессии Y на x показаны на рисунке:



Для регрессии Y на x вычислим остатки

$$e_i = y_i - (\hat{a}_0 + \hat{a}_1 \cdot x_i)$$

$$e_1 = 4 - (0,449 + 0,577 \cdot 5,5) = 0,378$$

$$e_2 = 5,6 - (0,449 + 0,577 \cdot 8,1) = 0,477$$

$$e_3 = 5,7 - (0,449 + 0,577 \cdot 8,5) = 0,347$$

$$e_4 = 3,6 - (0,449 + 0,577 \cdot 5,9) = -0,253$$

$$e_5 = 4 - (0,449 + 0,577 \cdot 7,8) = -0,95$$

Остаточная сумма квадратов $Q_e = \sum_{i=1}^n e_i^2$

$$Q_e = 0,378^2 + 0,477^2 + 0,347^2 + (-0,253)^2 + (-0,95)^2 \approx 1,456$$

Оценка дисперсии ошибок наблюдений $S^2 = \frac{Q_e}{n-k}$, где k – число оцениваемых параметров (для простой линейной регрессии $k = 2$).

$$S^2 = \frac{1,456}{5-2} = 0,485$$

Коэффициент детерминации

$$R^2 = 1 - \frac{Q_e}{\sum (y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{Q_e}{\sum y_i^2 - n \cdot (\bar{y})^2} = 1 - \frac{1,456}{108,81 - 5 \cdot 4,58^2} = 0,629$$

Практическое занятие 6

Планирование эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных данных.

Построение экспериментальной модели обезвоживания картофельной мезги в шнековом прессе.

Анализ априорной информации и предварительные эксперименты показали, что конечная влажность отжатой мезги (W , %) нелинейно зависит от таких факторов, как начальная влажность исходного материала (W_n , %), ширина выходного окна (c , мм) и частота вращения шнека (n , об/мин). Поэтому, для математического описания процесса отжима влаги из мезги принимаем уравнение второго порядка следующего вида:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i < j} b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^k b_{ii} x_i^2 \quad (1)$$

где y – среднее значение отклика (критерий оптимизации); b_0 , b_i , b_{ij} , b_{ii} – коэффициенты уравнения регрессии; x_i , x_j – независимые переменные (факторы); k – число независимых переменных.

Раскроем операторы суммирования при $k = 3$. Уравнение примет вид:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{33} x_3^2 \quad (1^*)$$

С целью получения математической модели процесса был использован трехуровневый план Бокса-Бенкина. Опыты при реализации плана проводились с трехкратной повторностью. Уровни варьирования факторов и матрица плана представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Уровень и интервал варьирования	Факторы		
	Начальная влажность исходного материала $W_n, \%$	Ширина выходного окна $c, \text{мм}$	Частота вращения шнека $n, \text{об/мин}$
	x_1	x_2	x_3
Верхний уровень (+1)	90	25	10,45
Основной уровень (0)	85	15	7,35
Нижний уровень (-1)	80	5	4,25
Интервал варьирования d	5	10	3,1

Кодирование факторов (приведение натуральных значений к уровням +1, 0, -1) производится по формуле:

$$X_i = \frac{x_i - x_i^{(0)}}{d_i} \quad (2)$$

где X_i – кодированное значение i -го фактора; x_i – натуральное значение i -го фактора; $x_i^{(0)}$ – натуральное значение i -го фактора на основном (нулевом) уровне; d_i – интервал варьирования i -го фактора в натуральном значении.

Таблица 2

t	X_1	X_2	X_3	y
1	1	1	0	80
2	-1	-1	0	53,61
3	1	-1	0	63,36
4	-1	1	0	65,43
5	1	0	1	78,3
6	-1	0	-1	61,6
7	1	0	-1	71,2
8	-1	0	1	64,04
9	0	1	1	73,84
10	0	-1	-1	55,97
11	0	1	-1	68,1
12	0	-1	1	58,36
13	0	0	0	69,5
14	0	0	0	70
15	0	0	0	69,13

Среднее значение отклика в нулевых точках плана ($t = \{13,14,15\}$):

$$\bar{y}_0 = \frac{\sum_{t=1}^{N_0} y_{0t}}{N_0} \quad (3)$$

где y_{0t} – значение отклика в нулевых точках плана; N_0 – количество нулевых точек.

$$\bar{y}_0 = \frac{69,5 + 70 + 69,13}{3} = 69,543$$

Расчет коэффициентов регрессии производится по формулам:

$$b_0 = \bar{y}_0 \quad (4a)$$

$$b_i = A \cdot \sum_{t=1}^N X_{it} \cdot y_t \quad (4б)$$

$$b_{ij} = D \cdot \sum_{t=1}^N x_{it} \cdot x_{jt} \cdot y_t \quad (4в)$$

$$b_{ii} = B \cdot \sum_{t=1}^N X_{it}^2 \cdot y_t + \left[C \cdot \sum_{g=1}^k \sum_{t=1}^N X_{gt}^2 \cdot y_t - \frac{\bar{y}_0}{\rho} \right] \quad (4г)$$

где A, B, C, D, ρ – коэффициенты, $A = \frac{1}{8}$; $B = \frac{1}{4}$; $C = -\frac{1}{16}$; $D = \frac{1}{4}$; $\rho = 2$.

Для упрощения вычислений строится вспомогательная таблица.

Таблица 3

t	$X_{1t} \cdot y_t$	$X_{2t} \cdot y_t$	$X_{3t} \cdot y_t$	$X_{1t} \cdot X_{2t} \cdot y_t$	$X_{1t} \cdot X_{3t} \cdot y_t$	$X_{2t} \cdot X_{3t} \cdot y_t$	$X_{1t}^2 \cdot y_t$	$X_{2t}^2 \cdot y_t$	$X_{3t}^2 \cdot y_t$
1	80	80	0	80	0	0	80	80	0
2	-53,61	-53,61	0	53,61	0	0	53,61	53,61	0
3	63,36	-63,36	0	-63,36	0	0	63,36	63,36	0
4	-65,43	65,43	0	-65,43	0	0	65,43	65,43	0
5	78,3	0	78,3	0	78,3	0	78,3	0	78,3
6	-61,6	0	-61,6	0	61,6	0	61,6	0	61,6
7	71,2	0	-71,2	0	-71,2	0	71,2	0	71,2
8	-64,04	0	64,04	0	-64,04	0	64,04	0	64,04
9	0	73,84	73,84	0	0	73,84	0	73,84	73,84
10	0	-55,97	-55,97	0	0	55,97	0	55,97	55,97
11	0	68,1	-68,1	0	0	-68,1	0	68,1	68,1
12	0	-58,36	58,36	0	0	-58,36	0	58,36	58,36
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ_t	48,18	56,07	17,67	4,82	4,66	3,35	537,54	518,67	531,41

Свободный член уравнения $b_0 = 69,543$

Коэффициенты линейных членов уравнения:

$$b_1 = \frac{48,18}{8} = 6,023; \quad b_2 = \frac{56,07}{8} = 7,009; \quad b_3 = \frac{17,67}{8} = 2,209$$

Коэффициенты членов уравнения, содержащих взаимодействия:

$$b_{12} = \frac{4,82}{4} = 1,205; \quad b_{13} = \frac{4,66}{4} = 1,165; \quad b_{23} = \frac{3,35}{4} = 0,838$$

В формуле (4г) для вычисления коэффициентов квадратичных членов уравнения выражение в квадратных скобках является константой по i .

$$C \cdot \sum_{g=1}^k \sum_{t=1}^N X_{gt}^2 \cdot y_t - \frac{\bar{y}_0}{\rho} = -\frac{537,54 + 518,67 + 531,41}{16} - \frac{69,543}{2} = -134$$

Коэффициенты квадратичных членов уравнения:

$$b_{11} = \frac{537,54}{4} - 134 = 0,387; \quad b_{22} = \frac{518,67}{4} - 134 = -4,330; \quad b_{33} = \frac{531,41}{4} - 134 = -1,145$$

Модель регрессии принимает следующий вид (в кодированных значениях факторов):

$$y = 69,543 + 6,023 \cdot X_1 + 7,009 \cdot X_2 + 2,209 \cdot X_3 + \\ + 1,205 \cdot X_1 \cdot X_2 + 1,165 \cdot X_1 \cdot X_3 + 0,838 \cdot X_2 \cdot X_3 + \\ + 0,387 \cdot X_1^2 - 4,330 \cdot X_2^2 - 1,145 \cdot X_3^2 \quad (5)$$

По полученному уравнению вычисляются значения зависимой переменной в каждой точке плана y_t . Результаты сводятся в таблицу. Для расчета дисперсий вводятся вспомогательные столбцы.

Таблица 4

t	X_1	X_2	X_3	y	y	$y - y$	$(y - y)^2$	$y_0 - \bar{y}_0$	$(y_0 - \bar{y}_0)^2$
1	1	1	0	80	79,84	0,16	0,0268	-	-
2	-1	-1	0	53,61	53,77	-0,16	0,0268	-	-
3	1	-1	0	63,36	63,41	-0,05	0,0024	-	-
4	-1	1	0	65,43	65,38	0,05	0,0024	-	-
5	1	0	1	78,3	78,18	0,12	0,0141	-	-
6	-1	0	-1	61,6	61,72	-0,12	0,0141	-	-
7	1	0	-1	71,2	71,43	-0,23	0,0546	-	-
8	-1	0	1	64,04	63,81	0,23	0,0546	-	-
9	0	1	1	73,84	74,12	-0,28	0,0798	-	-
10	0	-1	-1	55,97	55,69	0,28	0,0798	-	-
11	0	1	-1	68,1	68,03	0,07	0,0049	-	-
12	0	-1	1	58,36	58,43	-0,07	0,0049	-	-
13	0	0	0	69,5	69,54	-0,04	0,0019	-0,043	0,0019
14	0	0	0	70	69,54	0,46	0,2085	0,457	0,2085
15	0	0	0	69,13	69,54	-0,41	0,1708	-0,413	0,1708
Σ_t	-	-	-	-	-	-	0,7465	-	0,3813

Значение дисперсии воспроизводимости определяется по нулевым точкам плана эксперимента ($t = \{13,14,15\}$):

$$S_{\hat{a} \hat{m} \hat{\delta}}^2 = S_y^2 = \frac{\sum_{t=1}^{N_0} (y_{0t} - \bar{y}_0)^2}{N_0 - 1} \quad (6)$$

где y_{0t} – значение отклика в нулевых точках плана; \bar{y}_0 – среднее значение отклика в нулевых точках плана; N_0 – количество нулевых точек.

$$S_{\hat{a} \hat{m} \hat{\delta}}^2 = \frac{0,3813}{2} = 0,191$$

Определение значимости коэффициентов регрессии.

Коэффициент значим, если его абсолютная величина больше доверительного интервала Δb .

Доверительные интервалы для коэффициентов определяются по t -критерию Стьюдента с 2-мя степенями свободы при уровне значимости 0,05:

$$\Delta b = \pm t_{\varepsilon\delta} \cdot \sqrt{S_b^2} \quad (7)$$

где S_b^2 – дисперсии коэффициентов; $t_{кр}$ – табличное значение критерия Стьюдента, $t(0.05, 2) = 4,303$.

Дисперсии коэффициентов вычисляются по формулам:

$$S_{b_0}^2 = \frac{1}{N_0} \cdot S_{\hat{a}\hat{m}\hat{\delta}}^2 \quad (8a)$$

$$S_{b_i}^2 = A \cdot S_{\hat{a}\hat{m}\hat{\delta}}^2 \quad (8б)$$

$$S_{b_{ij}}^2 = D \cdot S_{\hat{a}\hat{m}\hat{\delta}}^2 \quad (8в)$$

$$S_{b_{ii}}^2 = \left(B + \frac{1}{\rho^2 \cdot N_0} \right) \cdot S_{\hat{a}\hat{m}\hat{\delta}}^2 \quad (8г)$$

$$S_{b_0}^2 = \frac{0,191}{3} = 0,064; \quad S_{b_i}^2 = \frac{0,191}{8} = 0,024; \quad S_{b_{ij}}^2 = \frac{0,191}{4} = 0,048;$$

$$S_{b_{ii}}^2 = 0,191 \cdot \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2^2 \cdot 3} \right) = 0,064$$

Численные значения коэффициентов регрессии и их вычисленные доверительные интервалы сводятся в таблицу.

Таблица 5

Обозначение коэффициентов	Значение коэффициентов	Доверительный интервал
b_0	69,543	$\pm 1,085$
b_1	6,023	$\pm 0,664$
b_2	7,009	
b_3	2,209	
b_{12}	1,205	$\pm 0,939$
b_{13}	1,165	
b_{23}	0,838	
b_{11}	0,387	$\pm 1,085$
b_{22}	-4,330	
b_{33}	-1,145	

В соответствии с полученными данными незначимыми оказались коэффициенты b_{23} и b_{11} , т.к. их числовые значения меньше доверительных интервалов. Если окажется, что какой-либо коэффициент регрессии статистически незначим, то его вовсе не следует удалять из модели, так как модель может

оказаться неадекватной. Поэтому с целью исключения пересчета всех коэффициентов уравнения, включим в модель все коэффициенты.

Проверка полученной математической модели на адекватность экспериментальным данным.

Дисперсия адекватности определяется:

$$S_{\hat{a}\hat{a}}^2 = \frac{S_{\hat{i}\hat{n}\hat{o}}^2 \cdot \varphi_{\hat{i}\hat{n}\hat{o}} - S_{\hat{a}\hat{i}\hat{n}\hat{o}}^2 \cdot \varphi_{\hat{a}\hat{i}\hat{n}\hat{o}}}{\varphi_{\hat{a}\hat{a}}} \quad (9)$$

где $S_{\hat{a}\hat{a}}^2$ – дисперсия адекватности; $S_{\hat{i}\hat{n}\hat{o}}^2$ – остаточная дисперсия; $\varphi_{\hat{i}\hat{n}\hat{o}}$, $\varphi_{\hat{a}\hat{i}\hat{n}\hat{o}}$, $\varphi_{\hat{a}\hat{a}}$ – числа степеней свободы соответственно для остаточной дисперсии, дисперсии воспроизводимости и дисперсии адекватности, $\varphi_{\hat{i}\hat{n}\hat{o}} = N - l = 5$; $\varphi_{\hat{a}\hat{i}\hat{n}\hat{o}} = 2$; $\varphi_{\hat{a}\hat{a}} = 3$ (l – число коэффициентов в уравнении регрессии, $l = 10$).

Остаточная дисперсия определяется по формуле:

$$S_{\hat{i}\hat{n}\hat{o}}^2 = \frac{\sum_{t=1}^N (\bar{y}_t - \hat{y}_t)^2}{\varphi_{\hat{i}\hat{n}\hat{o}}} \quad (10)$$

С помощью таблицы () вычисляем: $S_{\hat{i}\hat{n}\hat{o}}^2 = \frac{0,7465}{5} = 0,149$

Дисперсия адекватности: $S_{\hat{a}\hat{a}}^2 = \frac{0,149 \cdot 5 - 0,191 \cdot 2}{3} = 0,122$

Находим экспериментальное (определяемое) значение критерия Фишера по формуле:

$$F_{\hat{i}\hat{i}} = \frac{S_{\hat{a}\hat{a}}^2}{S_{\hat{a}\hat{i}\hat{n}\hat{o}}^2} \quad (11)$$

$$F_{\hat{i}\hat{i}} = \frac{0,122}{0,191} = 0,639$$

Находим табличное значение критерия Фишера при уровне значимости 0,05 и числах степеней свободы $\varphi_1 = \varphi_{\hat{a}\hat{a}} = 3$, $\varphi_2 = \varphi_{\hat{a}\hat{i}\hat{n}\hat{o}} = 2$:

$$F_{табл} = 19,2.$$

Так как $F_{ОП} < F_{табл}$ ($0,639 < 19,2$), можно сделать заключение об адекватности полученного уравнения экспериментальным данным.

Для использования полученного уравнения регрессии в качестве расчетной формулы и интерпретации результатов опытов необходимо их преобразовать к именованным (натуральным) величинам.

Раскодирование уравнения производится по формуле (3). Все X_i в уравнении (5) заменяются правыми частями формулы (3) с соответствующими значениями $x_i^{(0)}$ и d_i .

После преобразований получено следующее уравнение зависимости влажности отжатой плотной фракции $W, \%$ от начальной влажности исходно-

го материала $W_n, \%$ (фактор x_1), ширины выходного окна c , мм (фактор x_2) и частоты вращения шнека n , об/мин (фактор x_3) в натуральных величинах:

$$W(x_1, x_2, x_3) = 127,76 - 2,342 \cdot x_1 - 0,274 \cdot x_2 - 4,33 \cdot x_3 + \\ + 0,024 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,075 \cdot x_1 \cdot x_3 + 0,027 \cdot x_2 \cdot x_3 + \\ + 0,015 \cdot x_1^2 - 0,043 \cdot x_2^2 - 0,119 \cdot x_3^2 \quad (12)$$

Задание. Построение экспериментальной модели обезвоживания картофельной мезги в шнековом прессе.

Построить регрессионную модель зависимости удельного расхода энергии ($\hat{A} \cdot \delta \cdot \div / \delta$) от начальной влажности исходного материала ($W_n, \%$), ширины выходного окна (c , мм) и частоты вращения шнека (n , об/мин). Уровни и интервалы варьирования факторов взять из приведенного выше примера.

t	X_1	X_2	X_3	y
1	1	1	0	0,27
2	-1	-1	0	3,85
3	1	-1	0	1,70
4	-1	1	0	1,12
5	1	0	1	0,48
6	-1	0	-1	1,45
7	1	0	-1	0,60
8	-1	0	1	0,80
9	0	1	1	0,50
10	0	-1	-1	3,24
11	0	1	-1	0,74
12	0	-1	1	2,38
13	0	0	0	0,62
14	0	0	0	0,53
15	0	0	0	0,71

Практическое занятие 7

Планирование эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных данных с применением ЭВМ

Построим регрессионную модель по экспериментальным данным примера из предыдущей практической работы методом наименьших квадратов (МНК) с применением компьютерной программы MathCAD. В целях наглядности и для представления последовательности операций листинг программы снабжен текстовыми комментариями, которые в процессе выполнения индивидуального задания студент может опустить, используя лишь синтаксис MathCAD.

MathCAD-листинг 1

ORIGIN := 1 - нумерация строк и столбцов матриц начинается с 1

Матрица уровней варьирования факторов $F := \begin{pmatrix} 90 & 25 & 10.45 \\ 85 & 15 & 7.35 \\ 80 & 5 & 4.25 \end{pmatrix}$ $F1 := F^{(1)}$ $F2 := F^{(2)}$ $F3 := F^{(3)}$

Интервалы варьирования факторов $\Delta 1 := F1_1 - F1_2$ $\Delta 2 := F2_1 - F2_2$ $\Delta 3 := F3_1 - F3_2$
 $\Delta 1 = 5$ $\Delta 2 = 10$ $\Delta 3 = 3.1$

План эксперимента:

Вектор средних значений отклика Y:

$$X1 := \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad X2 := \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \\ -1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad X3 := \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \\ -1 \\ 1 \\ -1 \\ -1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad Y := \begin{pmatrix} 80 \\ 53.61 \\ 63.36 \\ 65.43 \\ 78.3 \\ 61.6 \\ 71.2 \\ 64.04 \\ 73.84 \\ 55.97 \\ 68.1 \\ 58.36 \\ 69.5 \\ 70 \\ 69.13 \end{pmatrix}$$

Количество строк плана:
 $n := \text{rows}(X1)$ $n = 15$
 $i := 1..n$
 Единичный вектор:
 $L_i := 1$

Среднее значение отклика в нулевых точках: $Y0_{\text{среднее}} := \frac{\sum_{i=13}^{15} Y_i}{3}$ $Y0_{\text{среднее}} = 69.543$

Количество нулевых точек: $N0 := 3$

Формирование матрицы X:

$X := \text{augment}(L, X1, X2, X3, (X1 \cdot X2), (X1 \cdot X3), (X2 \cdot X3), (X1 \cdot X1), (X2 \cdot X2), (X3 \cdot X3))$

X =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
2	1	-1	-1	0	1	0	0	1	1	0
3	1	1	-1	0	-1	0	0	1	1	0
4	1	-1	1	0	-1	0	0	1	1	0
5	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
6	1	-1	0	-1	0	1	0	1	0	1
7	1	1	0	-1	0	-1	0	1	0	1
8	1	-1	0	1	0	-1	0	1	0	1
9	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
10	1	0	-1	-1	0	0	1	0	1	1
11	1	0	1	-1	0	0	-1	0	1	1
12	1	0	-1	1	0	0	-1	0	1	1
13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Вектор МНК-оценок параметров регрессии (коэффициентов):

$b := (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot Y$ $b =$

	1
1	69.543
2	6.022
3	7.009
4	2.209
5	1.205
6	1.165
7	0.838
8	0.387
9	-4.33
10	-1.145

Количество коэффициентов уравнения регрессии:

$m := \text{rows}(b)$ $m = 10$

Дисперсия воспроизводимости: $S2_{воспр} := \frac{\sum_{i=13}^{15} (Y_i - Y_{\text{среднее}})^2}{N0 - 1}$ $S2_{воспр} = 0.191$

Дисперсия коэффициентов:

$$S2_1 = \frac{S2_{воспр}}{N0} \quad S2_2 = \frac{S2_{воспр}}{8} \quad S2_3 = S2_2 \quad S2_4 = S2_2$$

$$S2_5 = \frac{S2_{воспр}}{4} \quad S2_6 = S2_5 \quad S2_7 = S2_5$$

$$S2_8 = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4 \cdot N0} \right) S2_{воспр} \quad S2_9 = S2_8 \quad S2_{10} = S2_8$$

Критерий Стьюдента с $v := 2$ степенями свободы при уровне значимости $\alpha := 0.05$

$$tpr := qt\left(1 - \frac{\alpha}{2}, v\right) \quad tpr = 4.303$$

Доверительные интервалы для коэффициентов:

$$\Delta b := tpr \cdot \sqrt{S2}$$

	1
1	1.085
2	0.664
3	0.664
4	0.664
5	0.939
6	0.939
7	0.939
8	1.085
9	1.085
10	1.085

$$\Delta b =$$

$j := 1..m$

Логический вектор проверки значимости коэффициентов:

$$Bool_j := |b_j| > \Delta b_j$$

1 - коэффициент значим,
0 - коэффициент незначим

	1
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	0
8	0
9	1
10	1

$$Bool =$$

Вектор значений зависимой переменной, предсказанных регрессионной моделью:

$$y := X \cdot b$$

$$y =$$

	1
1	79.838
2	53.774
3	63.409
4	65.381
5	78.181
6	61.719
7	71.434
8	63.806
9	74.122
10	55.687
11	68.03
12	58.43
13	69.543
14	69.543
15	69.543

Числа степеней свободы:

$$f_{воспр} := 2$$

$$f_{ост} := n - m$$

$$f_{ад} := 3$$

Остаточная дисперсия:

$$S2_{ост} := \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - y_i)^2}{f_{ост}}$$

$$S2_{ост} = 0.149$$

Дисперсия адекватности:

$$S_{ад} := \frac{S2_{ост} \cdot f_{ост} - S2_{воспр} \cdot f_{воспр}}{f_{ад}}$$

$$S_{ад} = 0.122$$

Незначимыми оказались коэффициенты при взаимодействиях X2-X3 и при квадратичном эффекте X1² (индексы 7 и 8)

Экспериментальное (определяемое) значение критерия Фишера:

$$F_{\text{оп}} := \frac{S_{\text{ад}}}{S_{\text{воспр}}} \quad F_{\text{оп}} = 0.639$$

Табличное значение критерия Фишера с f_{ад} степенями свободы числителя и f_{воспр} степенями свободы знаменателя при уровне значимости α = 0.05:

$$F_{\text{таб}} := qF(1 - \alpha, f_{\text{ад}}, f_{\text{воспр}}) \quad F_{\text{таб}} = 19.164$$

Проверка модели на адекватность экспериментальным данным:

$$F_{\text{оп}} < F_{\text{таб}} = 1 \quad \begin{array}{l} 1 - \text{модель адекватна,} \\ 0 - \text{модель неадекватна} \end{array}$$

Для перехода к уравнению регрессии в именованных величинах достаточно произвести пересчет МНК-оценок, предварительно заменив в плане эксперимента кодированные уровни факторов их натуральными значениями.

Раскодирование факторов:

$$x1_i := X1_i \cdot \Delta1 + F1_2 \quad X1 := x1$$

$$x2_i := X2_i \cdot \Delta2 + F2_2 \quad X2 := x2$$

$$x3_i := X3_i \cdot \Delta3 + F3_2 \quad X3 := x3$$

	90		25		7.35
	80		5		7.35
	90		5		7.35
	80		25		7.35
	90		15		10.45
	80		15		4.25
	90		15		4.25
X1 =	80	X2 =	15	X3 =	10.45
	85		25		10.45
	85		5		4.25
	85		25		4.25
	85		5		10.45
	85		15		7.35
	85		15		7.35
	85		15		7.35

Формирование матрицы X:

$$X := \text{augment}(L, X1, X2, X3, (X1 - X2), (X1 - X3), (X2 - X3), (X1 \cdot X1), (X2 \cdot X2), (X3 \cdot X3))$$

Вектор МНК-оценок параметров регрессии (коэффициентов):

$$b := (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot Y$$

	1
1	127.759
2	-2.342
3	-0.247
4	-4.329
5	0.024
6	0.075
7	0.027
8	0.015
9	-0.043
10	-0.119

КОНЕЦ ЛИСТИНГА

Задание. Исследование процесса вибродуговой наплавки. Построить регрессионную модель зависимости толщины наплавляемого слоя (D , мм) от приведенных в таблице факторов, приняв для описания зависимости уравнение второго порядка.

Уровень и интервал варьирования	Факторы		
	Скорость подачи электродной проволоки $V_Э$, м/ч	Скорость наплавки $V_Н$, м/ч	Шаг наплавки h , мм
	x_1	x_2	x_3
Верхний уровень (+1)	112	62,1	5
Основной уровень (0)	80	41,4	4
Нижний уровень (-1)	48	20,7	3

t	X_1	X_2	X_3	y
1	1	1	0	1,76
2	-1	-1	0	4,3
3	1	-1	0	0,41
4	-1	1	0	2,68
5	1	0	1	1,90
6	-1	0	-1	2,1
7	1	0	-1	3,26
8	-1	0	1	0,56
9	0	1	1	1,78
10	0	-1	-1	2,09
11	0	1	-1	0,80
12	0	-1	1	1,71
13	0	0	0	2,68
14	0	0	0	4,68
15	0	0	0	1,99

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем методическом пособии рассмотрены основные положения концепции аграрной науки и научного обеспечения отрасли АПК, а также исследованы основные проблемы отрасли АПК.

Краткое обобщение основных вопросов курса. Направления дальнейшей работы над углублением и расширением полученных знаний в процессе изучения логики и методологии науки. Практическое использование полученных знаний в учебной, производственной и других видах деятельности.

Материал пособия полезен для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению 110800 Агроинженерия, ориентированную как на научную, так и на практическую деятельность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Афанасьев О.В. Логика. – М., 2001.
2. Ивлев Ю.В. Логика: учебник. 3-е изд. – М.: ТК Велби, изд-во Проспект. 2006.
3. Ивин А.А. Логика: Учебник для студентов вузов. – М.: Гардарики. 2007.
4. Ивлев Ю.В. Логика: Сборник упражнений. Учебн.пособие. – М.: Дело, 2004.
5. Гетманова А. Д. Логика. — М., 2005.
6. Горский Д. П., Ивин А. А., Никифоров А. Л. Краткий словарь по логике. — М., 1991.
7. Никифоров А. Л. Общедоступная и увлекательная книга по логике. - М., 1998.
8. Сарычев Е. В. Логика: Курс лекций для вузов. — М., 1998.
9. Фёдоров Б.И. Элементы логической культуры. – СПб., 2001.

3.2 Дополнительная литература:

1. Логика. Сборник упражнений и ситуативных заданий. Екатеринбург, 1996.
2. Поварнин С. Спор. О теории и практике спора. – Вопросы философии. 1990, № 3.
3. Практический курс логики для гуманитариев. М., 1994.
4. Романов В.В. Логика: курс лекций. Екатеринбург, 1995.
5. Сборник упражнений по логике. Мн., 1981.
6. Светлов А.В. Практическая логика. СПб, 1995.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1.Практическая работа №1.....	3
1.Практическая работа №2.....	5
1.Практическая работа №3.....	7
1.Практическая работа №4.....	9
1.Практическая работа №5.....	11
1.Практическая работа №6.....	12
1.Практическая работа №7.....	16
Заключение.....	23
Библиографический список.....	23

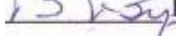
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра гуманитарных дисциплин

Методические рекомендации
для проведения лабораторных занятий
по дисциплине «Иностранный язык в профессиональной коммуникации»
направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия
форма обучения: очная, заочная

Рязань 2020

Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Иностранный язык в профессиональной коммуникации» для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Разработчик доцент кафедры гуманитарных дисциплин  Романов В. В.
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры гуманитарных дисциплин « 31 » августа 2020 г., протокол №1.

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин  Л. Н. Лазуткина

Цели и задачи дисциплины:

Основной **целью** курса «Иностранный язык в профессиональной коммуникации» 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.

Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.О.02 Иностранный язык в профессиональной коммуникации является дисциплиной базовой части, включенной в учебный план согласно ФГОС ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука;

13 Сельское хозяйство.

Объекты профессиональной деятельности выпускников:

– Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения

– Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно-методические и учебно-методические материалы.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с ФГОС ВО 35.04.06 Агроинженерия готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- организационно-управленческий
- педагогический
- технологический
- проектный
- научно-исследовательский

1. STARTING YOUR OWN BUSINESS

Text 1. How To Start Your Own Business

Starting your own business is one of the most powerful ways to take control of your life and make extra money month after month. You can start with just a few hours a week. And best of all, you get to choose your hours, pick projects you find exciting, and meet interesting people. With the help of the step-by-step systems you'll find here, you can start getting clients faster and boost your earnings when you want to.

I'll even show you how to build enough steady income that you can quit your day job, if you want to.

I've covered how to make more money elsewhere on this site. Right here, I'm revealing the advanced strategies behind launching a successful business that gives you the freedom to share your skills with the world — and create something people will pay you for, even when you aren't working.

These are the same techniques I've spent over a decade and a million dollars refining. I've gathered over 1,000,000 data points while creating 15 different products that cost anywhere between the price of a latte to over \$12,000... and I've helped over 1,000 students launch their own businesses, too.

You'll learn the systems, strategies, and shortcuts I only dreamed of having when I started out... so you can launch faster and earn more.

Of course, all the business-building knowledge in the world isn't very helpful unless you have the right psychological mindset and tools. That's why I've invited some of the world's leading experts on time management, productivity, and work/life balance to share their best secrets with you.

Text 2. Basic Forms of Ownership

Forms of business ownership vary by jurisdiction, but several common forms exist:

Sole proprietorship: A sole proprietorship, also known as a sole trader, is owned by one person and operates for their benefit. The owner operates the business alone and may hire employees. A sole proprietor has unlimited liability for all obligations incurred by the business, whether from operating costs or judgements against the business. All assets of the business belong to a sole proprietor, including, for example, computer infrastructure, any inventory, manufacturing equipment, or retail fixtures, as well as any real property owned by the sole proprietor.

Partnership: A partnership is a business owned by two or more people. In most forms of partnerships, each partner has unlimited liability for the debts incurred by the business. The three most prevalent types of for-profit partnerships are general partnerships, limited partnerships, and limited liability partnerships.

Corporation: The owners of a corporation have limited liability and the business has a separate legal personality from its owners. Corporations can be either government-owned or privately owned. They can organize either for profit or as nonprofit organizations. A privately owned, for-profit corporation is owned by its shareholders, who elect a board of directors to direct the corporation and hire its managerial staff. A privately owned, for-profit corporation can be either privately held by a small group of individuals, or publicly held, with publicly traded shares listed on a stock exchange.

Cooperative: Often referred to as a "co-op", a cooperative is a limited-liability business that can organize as for-profit or not-for-profit. A cooperative differs from a corporation in that it has members, not shareholders, and they share decision-making authority. Cooperatives are typically classified as either consumer cooperatives or worker cooperatives. Cooperatives are fundamental to the ideology of economic democracy.

Limited liability companies (LLC), limited liability partnerships, and other specific types of business organization protect their owners or shareholders from business failure by doing business under a separate legal entity with certain legal protections. In contrast, unincorporated businesses or persons working on their own are usually not so protected.

Franchises: A franchise is a system where entrepreneurs purchase the rights to open and run a business from a larger company. Franchising in the United States is widespread and is a major economic powerhouse. One out of twelve retail businesses in the United States are franchised and 8 million people are employed in a franchised business.

EXERCISES

Task 1 – Discussion – Starting your own business. Would you like to run your own business? What would the benefits be of running your own business? What problems would you face with running your own business?

Task 2 – Discussion – Choosing a sector. Which of the following sectors would most interest you, if you set up a business?

Hotels and Catering

Financial Services

Training and Education

Retail

Tourism and Leisure

Publishing and Printing
 Personal Care Service
 Manufacturing

Task 3 – Vocabulary – Setting up a new business. Match the expressions with the definitions

Mature Market	means	A gap in the market
Capital		the ability to understand / judge a market very well
Overheads		A market where there are a lot of similar companies
Niche		The money needed to begin a business
Cash flow		Someone who makes money by investing in risky businesses
Start-up costs		A general term for “money” in business
Market savvy		money you pay regularly as costs of running a business
Venture capitalist		The money that comes in and out of a business.

2. LEGAL ASPECTS OF BUSINESS

TALKING POINTS

- Just because it’s legal, don’t assume it’s the right thing to do
- Lawyers are advisers not business people so you need to make the business decision
- Given free reign, your lawyer will protect you so much that a deal will not be doable
- It’s essential to get the lawyers involved, at the right time, or you will spend needless money
- Lawsuits consume a huge amount of management bandwidth — a lot more than you think
- Have boiler plate legal documents like Non-Disclosure Agreements (NDAs) created and on hand.
- Contracts will probably be the most interaction you will have with your lawyer.

DISCUSSION

A business operates within a legal framework that, for the most part, works. This legal framework has a long history and many reams of laws and regulations that will make your head spin. At some point, most companies will have to deal with some sort of legal issue related to their business. Don’t be afraid of this. I won’t lie. It’s scary when someone wants to sue your company but the legal system, for all its faults and issues, does provide a reasonable framework for resolving business disputes.

What follows is meant as an overview to get you exposed to the legal aspects of running a business. As most of you know, I am not a lawyer nor do I play one on TV. So, if you have legal questions, please seek out professional advice.

LEGAL ENTITY

All businesses are categorized as some sort legal entity that governs the way they are treated under the law. Some structures (like LLC’s, C-Corps, S-Corps or LLPs) are considered free standing entities that have special rights (e.g. They can enter into contracts) and the owners have limited liabilities. While others, most notably the sole-proprietorship, the owner assumes all the liability and rewards. The type of entity you pick will depend a lot on your liability profile and whether or not you will have investors. Just remember that the law treats different entities according to criteria that will vary, so make sure to become familiar with your structures particular laws.

COMPLIANCE

Compliance to local (city and county), state and federal laws will be something that all businesses will need to deal with. Unfortunately, these laws vary enough that it makes sense to call up your local chamber of commerce or local government and have them give you a reference. In general, your biggest compliance headache will be in trying to figure out what taxes you owe, employee rules and safety laws.

In most cases, compliance is left to the business owner and as long as the taxes are paid on time and no one registers a complaint, most government departments will not be knocking at your door. Compliance becomes challenging when the law changes or you assumed you did not have to

perform a certain task. In these cases, ignorance of the law is no excuse. So, to cover yourself and your business, ensure that you get “no need to comply” decisions in writing. That way, at least you will have a something in writing as to why you did not comply.

CONTRACTS

Most businesses will enter into a contract with a person or another business at some point in their existence. These contracts are what define how the working relationship will be carried out and who is responsible for what deliverables or payments. Contract language can vary but in general, most contracts will have standard boilerplate provisions such as:

- **Definitions:** All contracts will have a section that will define the terms used in the contract. The most typical terms that will be defined include the parties entering into the contract and what the project is they will be working on.

- **Notice:** This refers to where any communications should be sent or which parties are responsible for the contract.

- **Governing Law:** What laws govern the contract. This is usually a county, state or country.

- **Entire Agreement:** Says that no other agreements are required to execute the contract. This is usually done so that it's clear what the contract is and what it depends on.

- **Force Majeure:** Extraordinary event or circumstance beyond the control of the parties such as riots, acts of nature, government collapse, etc. This term says that if these types of events happen, that the parties are not responsible for the consequences.

- **Term and Termination:** How long the contract is good for and what causes the contract to terminate.

- **Payment Schedules or Deliverables:** All payments related to the contract and what tangible thing (be it code, hardware or documents) will be delivered in order to receive payment.

- **Severability:** This means that if a term in the contract is determined to be illegal that does not nullify the entire contract, just that section or provision.

- **Warranties And Indemnities:** Usually deliverables are warranted against defects of craftsmanship or other things. Indemnification says that the seller says that they have the right to sell or transfer the properly and will fight any lawsuit against the receiving party.

- **Default:** What is consider a breaking or breach of the contract. This usually spells out specific instances or events that trigger remedies or ways that a party can collect when the other party triggers a default event.

- **Counterparts:** Means that the contract can be signed in parts and put together as a whole document without everyones signature appearing on the same page.

- **Confidentiality:** Says that certain items, terms or pricing will remain confidential. It sometimes deals with intellectual property disclosure but those types of issues are usually handled via a Non Disclosure Agreement (NDA).

There are many, many more sections of a contract, depending on the type but the ones above are almost always in a contract. Make sure you do a little research before you contact a lawyer since that will save you time and money.

RESOLVING DISPUTES

The legal system is setup to resolve disputes. These disputes usually revolve around some sort of breach of contract, violation of intellectual property or breaking a law. When you are faced with a legal action, it's best (and I mean it) to seek out counsel to assist you in navigating the nuances of the legal system. Once you have contacted a lawyer, there are a couple of things you should do right away. These include:

- **Remain calm:** Lawsuits happen. Don't freak out just because someone wants to sue you. Relax. Take a deep breath and go find a lawyer.

- **Don't call your adversary:** Whatever you do, don't call your adversary until you have talked to a lawyer. Whatever you say in the heat of passion will be used against you. If you have to vent, go yell at a wall.

- **Gather up all your documents:** Start to collect any and all documents that relate to the matter. Be as detailed as you can be.

- **Keep a Notebook:** Any conversation or phone call or meeting related to the law suit or action you should write down in a dedicated notebook just for the particular matter. This is important since you can use these notes during a trial. Remember to number, date and sign the page.

• **Write down everything you know:** In your notebook, write down as much as you can recall about the matter. Keep a list of questions you need answered and things that may be fuzzy.

• **Read the contract:** Go dig up all the old contracts related to the matter and reread them to ensure you understand what's in them.

• **Discuss with your partners/employees:** When appropriate, disclose as many details about the suit as you can. It's important to be open with partners and employees about legal dealings. In some cases, your partner or employees may hold valuable insights into the matter.

There are a lot of companies who abuse the legal system and these companies make it miserable for everyone else. So, don't fly off the handle and sue people. Rather, a lawsuit should be your absolute last resort if you can't find an equitable solution to your problem.

A NECESSITY THAT'S NOT THAT EVIL

Having good corporate counsel will make your business better. I know, it feels like a necessary evil but it's really just part of doing business. Just like all your hires, you need to find the right lawyer for your stage of business and work with them like they are part of your team.

THINGS TO PONDER

1. Look up a lawsuit among two businesses in your market. What is the lawsuit about? What are the major points of contention? Write a couple of paragraphs on how you would approach resolving the conflict.

2. Review one of your companies contracts. List the terms and sections. How many of them seem generic? What are some of the default conditions that could lead to a lawsuit? Write a paragraph on why the contract was written the way it was.

3. Analyze your competitors and figure out which one is likely to sue your company. How would you react? What steps can you take to prevent a lawsuit? Write a paragraph on how you would handle it.

4. Look up all the laws your company has to comply with. How many are there? What are the consequences for failing to follow them?

5. What type of legal entity does your business operate under? What special privileges does that grant it?

3. ADVERTISING

Conversation Questions

1. Describe a funny advertisement you saw or heard. What type of advertisement was it (print, television, online, etc.)?

2. Describe a persuasive advertisement you saw or heard. What type of advertisement was it (print, television, online, etc.)?

3. Can you think of any ads that offended people? What was offensive about the ad? Did you think it was shocking?

4. Do you think advertising influences you? How?

5. What are your favorite brands? Do these brands advertise? Do you think you like these brands because of their advertising or because of the product? Is it a combination of both?

6. Do you think children are affected by advertising more than adults?

7. Do you think that the government should regulate how companies advertise to children? How? Do you think the government should restrict advertising in other ways? How? What laws are there in your country to restrict advertising?

8. What would the world be like without advertisements? What would be the positive consequences? What would be the negative consequences?

9. Write 5 questions about advertising and brands.

- 1.....?
- 2.....?
- 3.....?
- 4.....?
- 5.....?

10. Then talk to 5 students & write their responses.

11. Write a short report after you have talked to five people. For example: Many students are fanatics about Apple. They love their cool products. Some students think Coca Cola is annoying. It always has noisy advertising on TV. And its colors are boring. One student thinks Coach is a cool brand because it has a good website..... etc.

4. BUSINESS ETHICS

VOCABULARY

- mission statement
- whistleblower
- principled
- underhand
- fraudulent
- integrity
- accountability
- reputable

- 1. If you owned your own company, and you found out one of your employees was doing something _____ (like taking credit for someone else's work), what would you do?
- 2. Would you consider working for a company that had been convicted of _____ activities?
- 3. Do you think it's possible to succeed in business with _____, honesty and principles?
- 4. If your colleague wasn't pulling their weight, and doing his/her fair share of the work, would you be the _____ and inform your boss?
- 5. How important is _____ to you in business and in your personal life? Are you answerable to anyone?
- 6. If you had a company, what would the _____ and goals be?
- 7. Would you rather pay more and work with a _____ company that has been recommended, or would you pay less and work with a company you know nothing about?
- 8. Would you describe yourself as being _____ and having high moral standards?

IDIOMS

belt tightening	to make money, benefit financially
bite the bullet	bad news, something difficult to accept
a bitter pill to swallow	a short period with high pressure to achieve something
brownie points	to be very careful, pay attention to detail
cash in on	to take a difficult step, make a difficult decision
compare apples with oranges	reduction of expenses
crunch time	to admit there's a problem, deal with an unpleasant situation
cross your t's and dot your i's	to keep something secret
face the music	credit for doing something well, doing a good deed

THEFT

A good indicator of high levels of corporate, and hence, employee ethics is how well employees protect their company's assets. Employees who are treated with dignity and respect, who take pride in their organization and its ethics, tend to respect the assets of that organization. One of the most evident indicators of the employees' opinion of their organization is their conduct at work.

Employees who have respect for their organization and co-workers will avoid such practices as

- Padding of labor charges and expense accounts
- Personal long distance phone calls on company accounts
- Untidy work areas, break areas and rest rooms
- Taking office supplies home
- Excessive breaks or sick days
- Improper use of copy machines and computer equipment

There are many forms of theft. In addition to lost supplies and equipment, an employee with little self- or organizational pride can subject that organization to losses in time, production, overhead charges, initiative, professionalism, customer respect, reputation, attitude, spirit and drive.

SILENT SABOTEURS

Much time and effort are spent discussing these obvious ethical problems and situations. Sometimes, however, our work relationships, our productivity, job satisfaction, and trust in our colleagues are damaged by the subtle and subversive games that people play.

Ethical scandals in today's businesses quickly make it to the national spotlight. Almost every newspaper highlights some situation or issue reeking of unethical behavior, questionable business practices, or outright law violations. However, Frank Navran writes in a recent issue of Training and Development magazine that those spectacular scandals account for only about 10% of the business losses attributable to poor ethical behavior.

That other 90 % accounts for billions of dollars annually across the U.S. and appear in the way we treat each other when we try to protect our own turf, or get ahead at the expense of others, or do the wrong thing because we believe that is what our company wants us to do. Mr. Navran lists these examples of the "silent saboteurs"

- Scapegoating -- blaming others for missed commitments, bad decisions or poor results.
- Allowing the boss to fail by withholding information and not pointing out risks.
- Budget games -- padding the budget in anticipation of cuts, end-of-year spending sprees to match estimates to actuals. Overpromising to win a customer, gain support for a pet project or avoid a confrontation.
- Turf-guarding -- protecting yourself from losing control or power.
- Endless meetings and memos to make sure that you are covered or that you can distance yourself from a bad decision.
- Under delivering on commitments because the other person's priorities are not important to you or because you look good by looking better than someone else.
- Risk aversion -- not doing what is needed to succeed because you fear the consequences of failure more than you value the reward of success.
- Sharp penciling -- fudging on reported results because everyone else does it so you have to do it to stay competitive for pay and promotions.
- I've got a secret -- Not keeping others informed of the situation. This can happen at all levels and in all directions.
- Credit taking -- Taking credit for something that someone else or another group has done. An example of this might be the weekly report. Are group results being reported as individual efforts?
- Lack of recognition -- It is important to let other people or other work groups know that they are doing a good job and that their efforts are appreciated. This could go along with credit taking.

- Attention to detail -- This relates to the little things in our lives and in the business of our customers and suppliers. Let people know that a FAX has been sent. Follow through on commitments.

- Let people know that you need more time or that you do not fully understand. Don't let people hang by not doing all of your job.

- Nursing a Grievance -- Certainly problems and stress occur in our daily work activities. But how do you address them? Do you allow them to linger and cut into your relationships and your productivity or do you try to resolve them?

- Smoke, but No Fire -- There is a vast difference between actions and productivity. Do you know those who make it a point to look busy or talk of all they are doing, yet produce little? Is time wasted in unproductive activities? Are diversions created to mask lack of progress?

- Emergency, or Just Poor Planning -- A sign on a secretary's desk stated, "Lack of Planning on Your Part Does Not Create an Emergency on My Part." Can you identify those who allow a crisis to develop before taking action? The price paid for this habit is loss of trust, support and respect.

- Pushing the Limits -- I was once told that the minimum must be good enough, otherwise it wouldn't be the minimum. Do you know those who live by that code, who do the absolute minimum to get by? They know what the limits are and are always there. They track their attendance and always hit right at the minimum. They push the supervisor on their work ethic until the supervisor is forced to take action.

The cost of these activities is high...in the areas of motivation and morale, productivity, pride, and customer satisfaction, all of those areas that we want to emphasize in a highly ethical company.

GUIDELINES

Most of our decisions have some ethical issues or impact, here are some guidelines that should raise sensitivity and improve our decision-making process.

Labeling a decision as an "ethical decision" may disguise the fact that almost every decision holds some ethical issue or impact. Perhaps a better approach would be to develop an ability to judge the ethical implications. What role do my ethics play in this decision? How do I recognize an ethical situation or problem? What are the warning signs that this may be a tougher decision with deeper issues and wider impact? Here are some guidelines. Not all apply every time, but they should raise sensitivity and improve our decision-making process

- Do I put a monetary value on this decision? Would I make this decision differently if cost were not a factor? Am I putting a monetary value on my ethics?

- Do words such as right, fairness, truth, perception, values, or principles appear in my reasoning when I am making my decision?

- Do questions of fair treatment arise?

- Do my personal goals or values conflict with my professional ones?

- Could this decision generate strong feelings or other controversy?

- Would this pass the newspaper test? How would I feel if this were to appear in my local newspaper tomorrow?

- What does my heart tell me? Do I ponder this decision on the way home?

- Do I offer myself excuses such as everybody does it, or no one will find out, or I did it for TI?

- Does this decision really need to be made by someone else? Did I inherit it because someone else doesn't want to make it?

- How am I going to feel tomorrow if I do this?

If you face a tough decision and you feel as if you need help, there are many places to turn. Your supervisor or manager is generally the best for that is the one who understands your situation the best.

Know what's right. Do what's right.

5. NEGOTIATIONS

Introduction

When we think of negotiations, we tend to focus on the hard negotiating skills connected with bargaining. In fact, many professional negotiators will confirm that the most important skill is effective relationship building. If there is trust and understanding between the two parties, the negotiation will be much more successful, as will the long-term business relationship between them.

Task – The best decisions

Which of the following ideas do you agree with? Which do you disagree with and why?

Before making a decision you should:

Write down the pros and cons

Take a long time

Have a sleep or rest

Consult a horoscope

What about the following statements in Business.....

If a choice has cost you a lot of time and money, you should stick to it!

Rely on the past to help you make a decision

Reduce all decisions to a question of money

Be totally democratic in group-decision making

Negotiations on Service.

Mark: So Richard, I'd like to hear more about how you charge for your service.

Richard: Sure Mr. Mark. We offer one-year unlimited data storage for \$2000.

Mark: Can you clarify the data rate? Exactly how much data storage can be used, when you say it is unlimited?

Richard: We have a fair use policy of 10 TB.

Mark: Can you bring down the rates? We won't need that much storage anyway.

Richard: We have 7 TB storage for 2 years at the same price. I'm sure this is the best package for you.

Mark: I don't know, Mark. Let me sleep on it.

Negotiating an Ad Contract.

Mark: Mr. Smith, can you please give me your best offer?

Smith : Sure Mr. Mark. I can give you 15 seconds of airtime for \$2500 if you sign a contract for 100 such ads.

Mark : But your price is too high. I am getting a quote for \$2000 from a rival network.

Smith : There's a good reason. Their viewership is also 30% smaller than ours. It actually works out to be more expensive.

Mark : Hmm... Well, I never negotiated the deal with them. Let's do this: give me a rate of \$2000, and I'll sign the contract.

Smith : I don't think we can afford it.

Mark : Check it up with your boss, Mr. Mark. I am sure he'll give you a go ahead.

Salary Negotiations.

Richard: Mrs. Ivy, you know that I applied for a salary increase last month.

Ivy: Yes Richard. I've forwarded your request to the human resources manager.

Richard: I hope you will consider the matter. My last two annual performance reviews were good, but I haven't had a salary hike for 2 years.

Ivy: I am aware of that, Richard, but the salary issues are handled entirely by HR.

Richard: I have to admit this is really disappointing.

Ivy: Richard, the manager responded that it's not our policy to increase salary by 30%.

Richard: So, can I expect 25%?

Ivy: I will talk to the manager again about it Richard, but 10% is standard.

Richard: Thank you, Mrs. Ivy. I really want to keep working for the company, but I should be able to afford it.

Negotiating a Delivery Date.

Ivy : Congratulations on winning the order! The deadline for the delivery is 30 days from now.

Smith : 30 days? Wow! That's cutting it rather thin. I asked for a 45-day period.

Ivy : Come on. You know we can't afford waiting for 45 days for the material. Thirty days is the industry standard.

Smith : You're right Mrs. Ivy, but you've asked for a special design modification. That's going to take time. I don't want to disappoint you later.

Ivy : Hmm.. How soon do you think you can deliver it?

Smith : Well, I like working with you, so I am going to make an extra effort. Let's fix it at 36 days.

Ivy : Okay, Mr. Smith. That sounds reasonable.

Negotiations in English

One of the most important skills anyone can hold in daily life is the ability to negotiate. In general terms, a negotiation is a resolution of conflict. We enter negotiations in order to start or continue a relationship and resolve an issue. Even before we accept our first jobs, or begin our careers, we all learn how to negotiate. For one person it begins with the negotiation of an allowance with a parent. For another it involves negotiating a television schedule with a sibling. Some people are naturally stronger negotiators, and are capable of getting their needs met more easily than others. Without the ability to negotiate, people break off relationships, quit jobs, or deliberately avoid conflict and uncomfortable situations.

In the world of business, negotiating skills are used for a variety of reasons, such as to negotiate a salary or a promotion, to secure a sale, or to form a new partnership. Here are a few examples of different types of negotiations in the business world:

- Manager and Clerk: *Negotiating a promotion*
- Employer and Potential Employee: *Negotiating job benefits*
- Business Partner A and B: *Making decisions about investments*
- Company A and Company B: *Negotiating a merger*
- Customer and Client: *Making a Sale*

The Art of Negotiating

Negotiating is often referred to as an "art". While some people may be naturally more skillful as negotiators, everyone can learn to negotiate. And, as they often say in business, **everything is negotiable**. Some techniques and skills that aid people in the negotiating process include:

- Aiming high
- Visualizing the end results
- Treating one's opponent with respect and honesty
- Preparing ahead of time
- Exhibiting confidence

► Activity 1

Read through these notes taken from a training session on negotiations skills.

Key points in negotiations

- Ask probing questions to gather information and facts about a client's needs and expectations.
- Anticipate possible directions in a negotiation. Have alternatives ready.
- Don't rush a decision. Review your techniques to stall for time.
- Carefully read the other party's signals.

- Check your willingness to concede or to compromise.
- Close with terms that are amenable to both sides.

► **Activity 2**

Look up the underlined words taken from **activity 1** in the dictionary. Write a synonym or short explanation for each.

- a probing
trying to find out the truth about something _____
- b to gather

- c anticipate

- d alternatives

- e rush

- f to stall

- g read

- h party

- i to concede

- j to compromise

- k terms

- l amenable

► **Activity 3**

Choose words or phrases from the box to complete more notes on negotiations. Check your answers in the dictionary.

- | | | |
|-----------------|-------------|-------------------------|
| ballpark figure | to bargain | finding a common ground |
| counter-offer | deadlock | be on your guard |
| | manoeuvring | |

- a Negotiators are skilled at finding a common ground to reach a compromise.
- b Giving alternatives includes suggesting a _____.
- c If you want to get an approximate number or price, then ask for a _____.
- d When negotiation comes to a _____, then both sides are not willing to concede.
- e Clever _____ means you know the right direction to go in with the other party.
- f Always be careful or _____ in a negotiation.
- g _____ means to reach an amenable price.

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 проведения практических занятий
по дисциплине «ОСНОВЫ ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКИ»**

для студентов очной/заочной формы обучения
по направлению подготовки: 35.04.06 Агроинженерия
направленность (профиль): Электрооборудование и электротехнологии
Технические системы в агробизнесе
Уровень: магистратура

Рязань, 2020

Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Основы психологии и педагогики» для студентов очной/заочной формы обучения по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия разработаны доцентом кафедры гуманитарных дисциплин Нефедовой И.Ю.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры гуманитарных дисциплин «31» августа 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой  Лазуткина Л.Н. _____

Методические указания утверждены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия «31» августа 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия



Д. О. Олейник

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цели и задачи дисциплины:

Основной целью курса «Основы психологии и педагогики» являются развитие компетентности преподавателей высшей школы в сфере психологии, педагогики, истории образования и научно-исследовательской деятельности; овладение обучающимися теоретико-методологическими и практико-ориентированными основами психологии и педагогики высшей школы.

Задачи учебной дисциплины:

- освоение теоретических знаний в области общей, возрастной, педагогической, когнитивной и социальной психологии;
- изучение ведущих тенденций мирового образовательного пространства;
- освоение системы знаний о педагогических методах, технологиях обучения и педагогическом мастерстве;
- знакомство с основами педагогической деятельности в высшей школе, средствами взаимодействия и управления педагогическим процессом;
- разработка планов, программ и методик проведения научных исследований; обобщение и анализ результатов исследований их статистическая обработка; подготовка научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполнения исследований;
- знакомство с педагогическими, психологическими и методическими основами развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида;
- изучение современных образовательных технологий профессионального образования (профессионального обучения).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с ФГОС ВО 35.04.06 Агроинженерия готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- организационно-управленческий
- педагогический
- технологический
- проектный
- научно-исследовательский

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕМА 1. Общие основы педагогики высшей школы

Педагогика высшей школы, её специфика и категории. Образование и профессиональная деятельность. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности. Тенденции развития мирового образовательного пространства. Проблемы модернизации образования в России. Болонский процесс интеграции высшего образования в Европе. Проблемы модернизации образования в России в контексте решений Болонского процесса. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Структура ОПОП.

ТЕМА 2. Преподавание и научная работа в вузе

Технологии, методы и формы организации обучения в высшей школе. Понятие и критерии педагогических технологий. Педагогические технологии в триаде: «методология-стратегия-тактика». Методологические технологии обучения. Стратегические технологии: технологический подход к организационным формам обучения. Тактические технологии: технологический подход к методам обучения. Компетентностный подход в образовании. Технология контроля образовательного процесса.

ТЕМА 3. Психология высшей школы

Психология профессионального становления личности. Психологические особенности обучения студентов. Характеристика особенностей современного студента вуза. Социально-психологические особенности студенческого возраста, развитие и саморазвитие личности студента. Профессионально-педагогическая направленность (потребности, мотивация, личностные интересы, готовность к учебно-познавательной и научной деятельности), ценностные ориентации студентов (духовно-нравственные, профессиональные и др.). Критерии и показатели уровня воспитанности студента. Психологические особенности воспитания студентов и роль студенческих групп.

ТЕМА 4. Воспитание и обучение в целостном педагогическом процессе высшей школы

Педагогическое проектирование и педагогические технологии. Этапы и формы педагогического проектирования. Классификация технологий обучения высшей школы. Интенсификация обучения и проблемное обучение. Активное обучение. Деловая игра как форма активного обучения. Эвристические технологии обучения. Технологии развивающего обучения. Информационные технологии обучения. Технологии дистанционного образования. Основы подготовки лекционных курсов. Основы коммуникативной культуры педагога. Педагогическая коммуникация

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.

ТЕМА 1. Общие основы педагогики высшей школы

Вопросы:

1. Приведите примеры значимости системы образования в социальном и экономическом развитии.
2. Назовите самые влиятельные международные организации, оказывающие влияние на образование и дайте им краткую характеристику.
3. Дайте краткую характеристику Лиссабонской, Сорбонской и Болонской деклараций.
4. Проблема единства и целостности мирового образовательного пространства. Общемировые тенденции развития современной педагогической науки.
5. Сущностная и функциональная характеристика педагогики как науки.
6. Определение предмета педагогики высшей школы. Ее основные категории.
- 7 Система антропологических наук и место в ней педагогики. Проблема диалектической взаимосвязи педагогики и психологии.
8. Принципы и методы педагогического исследования.
9. Современная система образования: демократические преобразования, модели образования, основные тенденции развития.
10. Закон Российской Федерации о системе образовании. Факторы её развития.
11. Особенности системы образования на разных этапах истории России. Дооктябрьский и послеоктябрьский периоды.

ТЕМА 2. Преподавание и научная работа в вузе.

Вопросы:

1. Формы и этапы педагогического проектирования.
2. Проектирование содержания лекционных курсов.
3. Структурирование текста лекции.
4. Сущность, принципы проектирования и тенденции развития современных образовательных технологий.
5. Педагогический акт как организационно-управленческая деятельность.
6. Самосознание педагога и структура педагогической деятельности.
7. Педагогические способности и педагогическое мастерство преподавателя высшей школы.
8. Общее понятие о дидактике и дидактической системе.
9. Актуальные проблемы современной дидактики высшей школы.
10. Проведите дискуссию и обсудите одну из следующих проблем:
 - Как модернизировать высшее образование в России?
 - Каким быть современному вузовскому учебнику?

– Как профессионально реализовать себя в условиях педагогических инноваций?

– Как стимулировать нравственное саморазвитие у студентов?

При этом разбейтесь на пять команд. Каждая из команд должна активно использовать один из общеметодологических принципов: аксиологический, культурологический, антропологический, синергетический, герменевтический.

ТЕМА 3. Психология высшей школы

Вопросы:

1. Характеристика традиционных и инновационных подходов к проблеме воспитания и развития личности.
2. Значение наследственности в формировании личности.
3. Сущность социализации и ее стадии. Факторы социализации и формирования личности.
4. Развитие и воспитание. Диагностика развития.
5. Самовоспитание в структуре процесса формирования личности.
6. Обоснование необходимости акмеологического подхода к определению и формированию личности специалиста.
7. Студент как субъект учебной деятельности.
8. Возрастные и индивидуальные особенности развития студента.
9. Психолого-педагогические особенности одаренных студентов.
10. Аксиограмма личности студента.
11. Содержание понятия «Базовая культура личности». Основные направления воспитания личности.
12. Философско-мировоззренческая подготовка студентов (сущность, назначение, функции мировоззрения; основные пути и средства формирования научного мировоззрения; воспитательная функция религии...).
13. Гражданское воспитание в системе формирования базовой культуры личности (цель и содержание гражданского воспитания студентов; патриотическое воспитание; формирование культуры межнационального общения; правовое воспитание...).
14. Формирование основ нравственной культуры личности (содержание и методы нравственного воспитания; критерии нравственной воспитанности; воспитание гуманности; экологическая культура студентов...).
15. Трудовое воспитание и профессиональная ориентация студентов (задачи и содержание трудового воспитания; педагогические условия организации трудового воспитания; профессиональная ориентация; формирование основ экономической культуры студентов...).
16. Формирование эстетической культуры студентов (понятие об эстетической культуре личности; формирование эстетической культуры средствами искусства...).
17. Воспитание физической культуры студентов (задачи и содержание воспитания физической культуры; основные средства воспитания физической культуры; физические и нравственные аспекты антиалкогольного и антитабачного воспитания...).
18. Анализ структуры студенческого коллектива.
19. Основные вопросы организации студенческого коллектива.
20. Академическая группа как субъект воспитания.

ТЕМА 4. Воспитание и обучение в целостном педагогическом процессе высшей школы

Вопросы:

1. Сущность, структура и движущие силы процесса обучения.
2. Систематика педагогических закономерностей, принципов и правил.
3. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности.
4. Эвристические методы генерирования новых идей.
5. Оптимальный выбор методов обучения преподавателем высшей школы.
6. Понятия «теория» и «технология» обучения.

7. Интенсификация обучения и проблемное обучение. Эвристические технологии обучения.
8. Активное обучение. Деловая игра как форма активного обучения.
9. Личностно-ориентированное обучение.
10. Технологии развивающего обучения. Дифференцированное обучение.
11. Компетентностно-ориентированное обучение.
12. Информационные технологии обучения и технологии дистанционного образования.
13. Роль и место лекции в вузе. Структура лекционного занятия и оценка его качества.
14. Развитие лекционной формы в системе вузовского обучения.
15. Семинарские и практические занятия в высшей школе. Семинар как взаимодействие и общение участников.
16. Самостоятельная работа студентов как развитие и самоорганизация личности обучаемых.
17. Проектно-творческая деятельность студентов.
18. Основы педагогического контроля в высшей школе.
19. Сущность и современная система воспитания студентов в вузе.
20. Стили педагогического общения и их технологическая характеристика.
21. Диалог и монолог в педагогическом общении.
22. Содержание и структура педагогического общения.
23. Особенности педагогического общения в вузе.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Педагогика высшей школы: основные понятия и история становления.
2. Объект, предмет педагогики, задачи и категориальный аппарат педагогики.
3. Связь педагогики с другими науками.
4. Методологические основы педагогики.
5. Понятие «содержание образования». Требования к содержанию образования в высшей школе.
6. Важнейшие объективные и субъективные факторы, влияющие на разработку содержания образования.
7. Межпредметные связи и кооперации преподавателей.
8. Воспитательное пространство вуза.
9. Основные методы воспитания.
10. Процесс воспитания в вузе.
11. Технологии, методы и формы организации обучения в высшей школе.
12. Методологические, стратегические, тактические технологии обучения.
13. Сущность обучения и его место в структуре целостного педагогического процесса.
14. Фундаментализация образования в высшей школе.
15. Гуманизация и гуманитаризация образования в высшей школе.
16. Интеграционные процессы в современном образовании.
17. Воспитательная компонента в профессиональном образовании.
18. Информатизация образовательного процесса.
19. Понятие мирового образовательного пространства. Проблема глобализации образования.
20. Тенденции развития мирового образовательного пространства.
21. Актуальность участия России в болонском процессе.
22. Проблемы и задачи высшей школы России в связи с вхождением в болонский процесс.
23. Цели современного высшего образования.
24. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Структура ОПОП.
25. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности.
26. Методы обучения в высшей школе.
27. Структура педагогической деятельности.

28. Педагогический акт как организационно-управленческая деятельность.
29. Самосознание педагога и структура педагогической деятельности.
30. Педагогические способности и педагогическое мастерство преподавателя высшей школы.
31. Психолого-педагогическая компетентность преподавателя вуза.
32. Характеристика деятельности преподавателя высшей школы.
33. Дидактика высшей школы.
34. Дидактика и педагогическое мастерство преподавателя высшей школы
35. Формы организации учебного процесса в высшей школе.
36. Лекция. Семинарские и практические занятия в ВШ.
37. Самостоятельная работа студентов как развитие и самоорганизация личности обучаемых.
38. Организация самостоятельной работы студентов в вузе.
39. Основы педагогического контроля в высшей школе.
40. Активные методы обучения.
41. Технологии дистанционного образования.
42. Менеджмент качества высшего образования.
43. Психология профессионального образования.
44. Психологические основы профессионального самоопределения.
45. Психологическая коррекция личности студента при компромиссном выборе профессии.
46. Особенности развития личности студента.
47. Типология личности студента и преподавателя.
48. Психолого-педагогическое изучение личности студента.
49. Характеристика особенностей современного студента вуза.
50. Проблема формирования личности в базовых психологических теориях.
51. Развитие компетенций индивида в старшем подростковом и юношеском возрасте.
52. Общие и дифференциальные закономерности возрастного развития (в эмоциональной, волевой и интеллектуальной сферах).
53. Вуз как социализирующая среда и сфера самоактуализации.
54. Стили педагогического общения.
55. Монолог и диалог в педагогическом общении.
56. Содержание и структура педагогического общения.
57. Особенности педагогического общения в вузе.

5. ТЕМАТИКА СООБЩЕНИЙ

1. Педагогика высшей школы: основные понятия и история становления.
2. Современные образовательные парадигмы.
3. Основные направления реформирования российской высшей школы.
4. Открытое и дистанционное образование.
5. Развитие российского законодательства в области образования.
6. Законодательная база высшего и послевузовского профессионального образования в России.
7. Нормативная база российской высшей школы
8. Глобализация высшего образования в Европе: предболонский период.
9. Болонский процесс интеграции высшего образования в Европе.
10. Актуальность участия России в болонском процессе
11. Проблемы и задачи высшей школы России в связи с вхождением в болонский процесс.
12. Программа модернизации высшего образования России её реализация.
13. Понятие, функции и основные категории дидактики, дидактика высшей школы.
14. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности.
15. Цели современного высшего образования.
16. Многомерный подход к классификации методов обучения, воспитания личности.
17. Сущность и генезис педагогического общения.

18. Воспитание духовно-нравственной и здоровой личности.
19. Воспитание патриотизма и гражданственности студентов.
20. Воспитание студента как конкурентоспособной и творческой личности.
21. Технология знаково-контекстного обучения.
22. Менеджмент качества высшего образования.
23. Педагогические способности и педагогическое мастерство преподавателя высшей школы.
24. Важнейшие объективные и субъективные факторы, влияющие на разработку содержания образования.
25. Педагогический акт как организационно-управленческая деятельность.
26. Понятие «содержание образования».
27. Важнейшие объективные и субъективные факторы, влияющие на разработку содержания образования. Требования к содержанию образования в высшей школе.
28. Теории формального и материального образования и их односторонность.
29. Государственный образовательный стандарт высшего образования, его структура.
30. Понятие и критерии педагогических технологий.
31. Педагогические технологии в триаде: «методология-стратегия-тактика».
32. Методологические технологии обучения.
33. Стратегические технологии: технологический подход к организационным формам обучения.
34. Тактические технологии: технологический подход к методам обучения.
35. Технология контроля образовательного процесса.
36. Общая характеристика процесса воспитания. Основные методы воспитания. Процесс воспитания в вузе.
37. Краткая характеристика систем профессионального образования в мире.
38. Систематизация моделей высшего и послевузовского образования по 24 экономически развитым странам мира. Выделение базовых моделей. Выявление позитивного опыта.
39. Характеристика российской системы высшего и послевузовского профессионального образования.
40. Актуальные проблемы высшего и послевузовского профессионального образования в России.
41. История становления компетентностного подхода в мировой педагогике.
42. Компетентностный подход и компетентностная модель специалиста.
43. Анализ определений понятия «качество высшего образования».
44. Управление качеством высшего образования. Факторы, влияющие на качество образования.
45. Технология контроля образовательного процесса.
46. Сущность и генезис педагогического общения.
47. Гуманизация обучения как основа педагогического общения.
48. Стили педагогического общения. Монолог и диалог в педагогическом общении
49. Содержание и структура педагогического общения. Особенности педагогического общения в вузе
50. Основы коммуникативной культуры педагога.

6. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1 Основная литература:

1. Слостенин, В. А. Психология и педагогика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Слостенин. – М. : Юрайт, 2015. – ЭБС «Юрайт».

2. Подласый, И. П. Педагогика [Электронный ресурс] : учебник / И. П. Подласый. – М. : Юрайт, 2015. – ЭБС «Юрайт».

2. Дополнительная литература:

1. Столяренко Л.Д. Психология и педагогика : Учебник. – 4-е изд. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 636 с.
2. Коджаспирова, Г. М. Педагогика [Электронный ресурс] : 4-е изд., пер. и доп. Учебник / Г. М. Коджаспирова. – М. : Юрайт, 2014. – ЭБС «Юрайт».
3. Психология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. А. Сластенина. – М. : Юрайт, 2015. – ЭБС «Юрайт».
4. Безюлёва, Г.В. Психолого-педагогическое сопровождение профессиональной адаптации учащихся и студентов. Монография [Текст] : учебное пособие / Безюлёва, Галина Валентиновна. – М.: НОУ ВПО МПСИ, 2008. – 320 с.

4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Профессиональные БД	
http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование» (федеральные государственные образовательные стандарты всех уровней)
http://www.mcx.ru/	Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
http://ecsocman.hse.ru/	Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент»
www.nlr.ru	Российская национальная библиотека
www.inion.ru	Институт научной информации по общественным наукам
http://vashabnp.info/	Библиотека начинающего педагога
http://www.gumer.info/	Библиотека Гуммер – гуманитарные науки
http://bibl.rgatu.ru/web	Электронная библиотека РГАТУ
www.nbmgu.ru	Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «Юрайт»
http://www.dissercat.com/	Электронная библиотека диссертаций
http://koob.ru/	Куб — электронная библиотека
Сайты официальных организаций	
http://www.rosmintrud.ru/	Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ
http://mon.gov.ru/	Официальный сайт Министерства образования и науки РФ
http://www.minfin.ru	Официальный сайт Министерства финансов РФ
Информационные справочные системы	
http://www.garant.ru/	Гарант
http://www.consultant.ru/	КонсультантПлюс

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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

методические указания для лабораторных занятий обучающихся по направлению
подготовки 35.04.06 Агроинженерия»
(уровень магистратура) направленность (профиль): «Электрооборудование и
электротехнологии», «Технические системы в агробизнесе»

Рязань 2020

УДК 681.142.37
ББК 32.81

Составители:

доцент кафедры бизнес-информатики и прикладной математики,
к.э.н. Романова Л.В.

Рецензенты:

профессор кафедры бизнес-информатики и прикладной математики, д.э.н.
Текучев В.В.

к.э.н., доцент кафедры бизнес-информатики и прикладной математики Черкашина
Л.В.

Утверждено учебно-методической комиссии по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия от 31.08.2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия Д.О. Олейник

Методические указания предназначены для формирования у обучающихся
навыков выполнения лабораторных работ по дисциплине «ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

»

Указания подготовлены для обучающихся бакалавриата очной и заочной формы
обучения направления 35.04.06 Агроинженерия

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные работы выполняются по модулям:

1. Структурная схема персонального компьютера. Назначение устройств и блоков персонального компьютера. Клавиатура.
2. Операционная система Windows, Linux
3. Текстовый редактор MS Office, LibreOffice
4. Табличный редактор MS Office, LibreOffice
5. Презентация MS Office, LibreOffice
6. СУБД MS Office, LibreOffice

Лабораторные работы сохраняются на флеш-карту студента и сдаются преподавателю для проверки после выполнения всех заданий модуля.

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Структурная схема персонального компьютера. Назначение устройств и блоков персонального компьютера. Клавиатура.

1. Принцип фон-Неймана: минимальная конфигурация рабочего места.
2. Монитор (назначение, виды, основные характеристики).
3. Состав системного блока (знать назначение устройств).
4. Классификация устройств по способу подключения к системному блоку (внутренние и внешние устройства).
5. Порты (параллельный, последовательный, какие устройства к ним подключаются).
6. Устройства для чтения, однократной и многократной записи информации на лазерные диски.
7. Устройства, предназначенные для ввода информации в компьютер.
8. Устройства, предназначенные для вывода информации из компьютера.
9. Состав материнской платы (знать назначение устройств, их основные характеристики).
10. Устройства для хранения информации (виды и основные характеристики).
11. Строение магнитных дисков (сектор, дорожка, кластер, цилиндр).
12. Внутренняя память компьютера (ПЗУ, ОЗУ)
13. Типы принтеров. Способ формирования изображения. Основные характеристики принтеров.
14. Сканеры (назначение, виды).
15. Модем (назначение, основные характеристики, единицы скорости передачи информации).
16. Клавиатура (функциональная, дополнительная, клавиши для переключения регистра, для ввода прописных символов, для удаления символов, для перемещения курсора, для переключения алфавита РУС/Англ.)
17. Действия, приводящие к перезагрузке компьютера. Действия при зависании программ.

РАЗДЕЛ 3. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

ОС WINDOWS

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПРАВКИ WINDOWS XP

1. Для получения справки Windows XP щелкните кнопку Пуск и в меню Пуск выберите пункт Справка и поддержка. В списке разделов справки в левой части окна *Центр справки и поддержки* выберите пункт Новые возможности Windows XP. Изучите справку о новых возможностях Windows XP, для чего в правой части окна *Центр справки и поддержки* щелкните на ссылке Новые возможности Windows XP.

2. Изучая справку Новые возможности Windows XP, выясните, за счет чего повышается надежность и производительность компьютера в Windows XP, какие новые возможности предоставляет Windows XP пользователю для просмотра Интернет-ресурсов, для учетных записей пользователей. Для возврата к предыдущему окну справки щелкните кнопку Назад на панели инструментов окна *Центр справки и поддержки*.

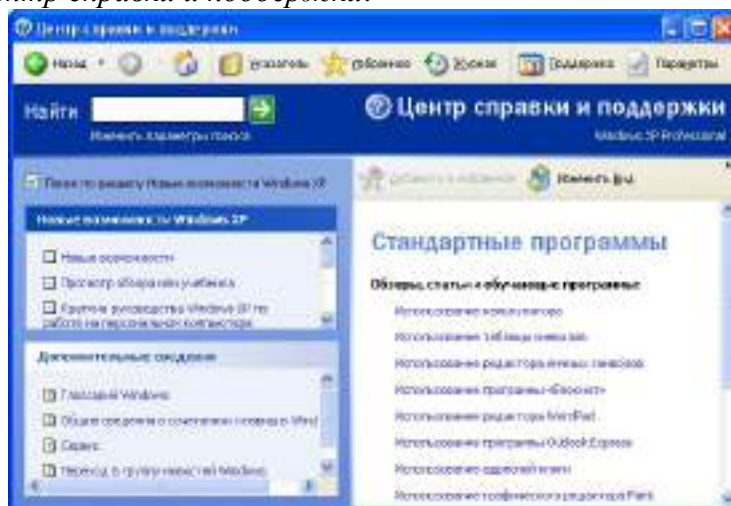


Рис. 1. Окно справки Windows XP

3. Для ознакомления со справочной информацией по использованию стандартных программ выберите в левой части окна *Центр справки и поддержки* раздел Компоненты Windows, затем в списке подразделов выберите Стандартные программы. В правой части окна справки в списке справочных материалов по стандартным программам выберите нужную тему, как показано на рис. 1.

4. Для просмотра информации о сочетаниях клавиш Windows XP выберите в левой части окна в подразделе Дополнительные сведения пункт Общие сведения о сочетаниях клавиш Windows. Изучите информацию о сочетаниях клавиш, сочетаниях клавиш диалогового окна, сочетаниях клавиш клавиатуры Microsoft.

5. Для поиска справочной информации об установке оборудования Plug and Play щелкните кнопку Указатель на панели инструментов окна *Центр справки и поддержки*, затем введите ключевое слово «установка оборудования». В списке найденных разделов справки выберите вариант «устройства Plug and Play» и щелкните кнопку Показать. Из списка подразделов выберите вариант «Использование мастера установки оборудования» и щелкните кнопку Показать. В правой части окна изучите справочную информацию.

6. Для поиска справочной информации об установке программ из сети щелкните кнопку Указатель на панели инструментов окна *Центр справки и поддержки*, затем введите ключевое слово «установка программ». В списке найденных разделов справки выберите вариант «из сети» и щелкните кнопку Показать. В правой части окна изучите справочную информацию.

7. Используя Указатель, найдите и прочитайте справку о получении сведений о компьютере, а также получите сведения о состоянии компьютера и программного обеспечения вашего компьютера. Для возврата к предыдущему окну справки щелкните кнопку Назад на панели инструментов окна *Центр справки и поддержки*.

8. Используя Указатель, найдите и прочитайте справку о специальных возможностях Windows XP: специальных ресурсах для лиц с потерей зрения, а также о настройке специальных возможностей Windows XP.

9. Закройте окно *Центр справки и поддержки*.

ОПЕРАЦИИ СО ЗНАЧКАМИ И ЯРЛЫКАМИ

1. Используя Указатель в окне *Центр справки и поддержки*, найдите и изучите справку на тему «Создание ярлыков», для чего, щелкнув кнопку Указатель на панели инструментов окна *Центр справки и поддержки*, введите ключевое слово «создание ярлыков». В списке найденных разделов справки выберите вариант «Чтобы создать ярлык в папке» и щелкните кнопку Показать. В правой части окна изучите справочную информацию.

2. Создайте на рабочем столе ярлык для вызова программы Блокнот, для чего, установив курсор мыши на свободном месте экрана, щелкните правую кнопку мыши, в контекстном меню выберите команду Создать, далее в списке создаваемых объектов выберите вариант Ярлык. В окне *Создание ярлыка* щелкните кнопку Обзор, затем в диалоговом окне Обзор выберите диск, папку и файл C:\WINDOWS\system32\notepad.exe и щелкните кнопку ОК. После этого в командной строке окна *Создание ярлыка* будет записана команда вызова программы Блокнот. Щелкнув кнопку Далее, укажите название ярлыка «Блокнот» и, щелкнув кнопку Готово, завершите процесс создания ярлыка.

3. Просмотрите свойства ярлыка для программы Блокнот и измените их так, чтобы программа выполнялась в окне, развернутом на весь экран, и разрешение экрана составляло 640 x 480 точек. Для этого, указав ярлык Блокнот, вызовите контекстное меню, в нем выберите опцию Свойства, после чего на экран будет выведено окно *Свойства: Блокнот*. В окне *Свойства* выберите вкладку Ярлык и в поле *Окно* выберите вариант «развернутое на весь экран», на вкладке Совместимость в группе Параметры экрана включите опцию «Разрешение экрана 640 X 480». Для вступления в силу внесенных в свойства ярлыка изменений щелкните кнопку Применить, затем закройте окно свойств, щелкнув кнопку ОК.

Запустите программу Блокнот, используя созданный ярлык, и убедитесь в том, что заданные свойства проявляются. Закройте окно программы Блокнот.

4. Скопируйте ярлык Блокнот на панель задач, для чего, указав ярлык мышкой, нажмите левую кнопку мыши и оттащите ярлык Блокнот на панель задач.

5. Создайте на диске C: папку «Пример», для чего, открыв окно *Мой компьютер*, выберите диск C:, затем, вызвав контекстное меню, выберите в нем команду Создать. В списке создаваемых объектов выберите вариант «Папку» и задайте созданной папке имя «Пример».

6. Создайте ярлык для папки Пример, для чего, открыв окно *Мой компьютер* и указав на папку Пример, щелкните правую кнопку и в контекстном меню выберите команду Отправить, в меню получателя выберите вариант Рабочий стол (создать ярлык). Закройте окно *Мой компьютер*.

7. Проверьте действие ярлыка для папки Пример, для чего дважды щелкните левой кнопкой мыши на ярлыке папки Пример на Рабочем столе. После этого на экране откроется окно папки Пример. Закройте окно папки.

8. Удалите ярлыки программы Блокнот и папки Пример с Рабочего стола, для чего, выделив ярлыки мышью, щелкните правую кнопку мыши, затем в контекстном меню выберите Удалить и подтвердить удаление.

Примечание. При удалении ярлыка на программу или папку с Рабочего стола программа или содержимое папки остается на диске.

ОПЕРАЦИИ С ДИСКАМИ, ПАПКАМИ И ФАЙЛАМИ В ПРИЛОЖЕНИИ МОЙ КОМПЬЮТЕР

1. Запустите приложение Мой компьютер, щелкнув соответствующий значок на Рабочем столе. Вставьте дискету в накопитель на гибких магнитных дисках.

Примечание. Не используйте двойной щелчок. Если содержимое диска отображается в окне Проводник или Мой компьютер, отформатировать диск будет невозможно. Диск может быть отформатирован только в случае, если на нем нет открытых файлов. Для разрешения записи/удаления файлов с дискеты закройте контрольное окошко в левой нижней части дискеты (если смотреть с лицевой стороны).

2. Отформатируйте дискету с записью на нее системных файлов, для чего, вставив дискету в дисковод, укажите диск 3.5" (A:), а затем в меню Файл выберите команду Форматировать. В окне *Формат Диск 3,5" (A:)* выберите емкость диска 1,44Мб, в поле *Метка тома* задайте метку диска System, в группе опций Способы форматирования выберите опцию Создание загрузочного диска MS-DOS и щелкните кнопку Начать. После этого на экране будет раскрыто диалоговое окно с предупреждающим сообщением о том, что форматирование уничтожит все данные на этом диске. Подтвердите запуск процедуры форматирования, щелкнув в кнопку ОК, и после этого будет выполнено форматирование диска и на него будут записаны файлы операционной системы.

После форматирования будет выведено диалоговое окно с сообщением о завершении операции. Закройте окно сообщения, щелкнув кнопку ОК, затем закройте окно Формат Диск 3,5"(A:), щелкнув кнопку Закрыть.

3. Откройте диск A:, для чего дважды щелкните левой кнопкой мыши на значке диска. В окне диска будут выведены значки системных файлов операционной системы, скопированные при форматировании. Для изменения вида объектов в окне выберите меню Вид, команду Таблица. После этого информация об объектах будет представлена в виде таблицы, отображающей не только названия объектов, но и размер, тип, дату и время последнего изменения. Отсортируйте список файлов по возрастанию размера файлов.

4. Создайте на диске A: папку Папка1 для чего, установив курсор мыши в окне диска A:, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите опцию Создать, в списке объектов выберите опцию Папку, вместо предложенного Windows имени Новая папка задайте имя Папка1.

5. Запустите стандартное приложение WordPad, введите текст данного задания и сохраните его на диске A:, в Папка1 под именем Файл1.doc. Закройте окно WordPad.

6. Создайте на диске A: папку Папка2. Скопируйте Файл1.doc из папки Папка1 в папку Папка2, для чего; открыв папку Папка1 и указав Файл1.doc, нажмите правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите команду Копировать. Щелкнув кнопку Вверх в стандартной панели инструментов приложения *Мой компьютер*, перейдите из папки Папка1 в родительскую папку (корневой каталог диска A:). Щелкнув ярлык Папка2, откройте папку, вызовите контекстное меню и, выбрав команду Вставить, вставьте Файл1.doc из буфера обмена в папку Папка2.

7. Переименуйте файл Файл1.doc в папке Папка2 в Файл2.doc, для чего, указав файл Файл1.doc, щелкните правую кнопку мыши или клавишу Контекст на клавиатуре Microsoft и в контекстном меню выберите команду Переименовать. После этого задайте новое имя файла Файл2.doc.

8. Закройте приложение *Мой компьютер*, щелкнув левой кнопкой мыши кнопку Закрыть в правом верхнем углу окна.

ОПЕРАЦИИ С ДИСКАМИ, ПАПКАМИ И ФАЙЛАМИ В ПРИЛОЖЕНИИ ПРОВОДНИК

1. Найдите и изучите справку на тему «Проводник Windows», для чего, щелкнув кнопку Указатель на панели инструментов окна *Центр справки и поддержки*, введите ключевое слово «проводник Windows». В списке найденных разделов справки выберите вариант

«проводник Windows: общие сведения», затем в списке подразделов выберите «Использование проводника Windows» и щелкните кнопку Показать. После изучения справочной информации закройте окно *Центр справки и поддержки*.

2. Запустите Проводник, для чего, щелкнув правой кнопкой мыши кнопку Пуск, выберите в контекстном меню вариант Проводник. Вставьте дискету в накопитель на гибких магнитных дисках. Откройте в правом окне *Проводника* содержимое диска A:, для чего, щелкнув кнопку **B** в строке Адрес, в списке дисков и папок выберите Диск A:.

3. Задайте вид отображения папок и файлов в окне *Проводника* в виде таблицы, для чего в меню Вид выберите опцию Таблица.

4. Отсортируйте размещение значков папок и файлов по возрастанию даты последнего изменения, для чего щелкните в правой части окна *Проводника* на заголовке графы Изменен.

5. Упорядочите размещение значков папок и файлов по алфавиту имен, для чего щелкните в правой части окна *Проводника* на заголовке графы Имя.

6. Создайте в корневой директории диска A: папку с именем 1111, для чего, щелкая кнопки Назад или Вперед, задайте в правом окне *Проводника* отображение корневой директории диска A:, затем, установив курсор в правом окне, вызовите контекстное меню и выберите команду Создать. В раскрывшемся затем списке создаваемых объектов выберите вариант Папку и задайте имя созданной папки 1111.

7. Создайте в папке 1111 текстовый файл Пример1.txt, для чего, открыв папку 1111, в контекстном меню выберите команду Создать, затем в списке создаваемых объектов выберите тип создаваемого файла Текстовый документ и задайте ему имя Пример1.txt.

8. Создайте папку 2222 в корневой директории диска A: и скопируйте в нее файл Пример1.txt из папки 1111. Создайте в корневой директории диска A: папку 2222, как описано в п.6, затем перейдите в папку 1111 и, установив курсор на файл Пример1.txt, вызовите контекстное меню. В этом меню выберите команду Копировать. Перейдите в папку 2222 и, вызвав контекстное меню, выберите команду Вставить.

9. Переименуйте файл Пример1.txt в папке 2222 на диске A: в файл Пример2.txt, для чего, указав в папке 2222 на диске A: файл Пример1.txt, вызовите контекстное меню и выберите в нем команду Переименовать, затем измените имя файла.

10. Удалите файл Пример2.txt в папке 2222 на диске A:, для чего, указав файл Пример2.txt, вызовите контекстное меню и выберите команду Удалить, а затем подтвердите удаление, щелкнув кнопку Да.

11. Удалите папку 2222 с диска A:, для чего перейдите в корневой каталог диска A: и, указав папку 2222, вызовите контекстное меню. Выберите в контекстном меню команду Удалить и подтвердите удаление, щелкнув кнопку Да.

12. Закройте окно *Проводника* Windows.

ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ ПРИЛОЖЕНИЯМИ WINDOWS

1. Запустите стандартные приложения текстовый редактор WordPad и графический редактор Paint.

2. В окно текстового редактора WordPad скопируйте текст справки WordPad о внедрении и связывании объектов, выполнив следующие операции:

- Вызвать справку WordPad, выбрав вкладку Содержание, раздел Создание связей с другими документами, открыть тему Внедрение или связывание объекта в WordPad. В правой части окна справки изучите справочную информацию.

- Для копирования информации вызовите контекстное меню и выберите в нем команду Выделить все, указав мышкой на выделенные элементы, вызвать контекстное меню и выбрать в нем команду Копировать. Закройте окно справки WordPad. Перейдите в окно WordPad и вставьте фрагмент справки из буфера обмена в окно документа WordPad, активизировав контекстное меню и выбрав в нем команду Вставить.

3. Перейдите в окно графического редактора Paint. Нарисуйте любой рисунок. Выделите фрагмент рисунка, в контекстном меню выберите команду Копировать. Фрагмент рисунка скопирован в буфер обмена.

4. Перейдите в окно WordPad, укажите курсором место вставки фрагмента рисунка и вставьте его из буфера обмена, активизировав контекстное меню и выбрав в нем команду Вставить. Рисунок внедрен в документ, редактируемый в окне WordPad. Дважды щелкните левой кнопкой мыши на внедренном фрагменте рисунка. После этого будет открыта программа Paint, в которой был создан объект. Внесите изменения в рисунок и щелкните левой кнопкой мыши в окне вне рисунка. Будет выполнен возврат к документу, в котором отобразились все сделанные изменения.

5. Выделите фрагмент текста в окне текстового редактора WordPad и перенесите его в окно графического редактора Paint, для чего выполните следующие операции: Выделив фрагмент текста в окне текстового редактора WordPad, вырезать его в буфер обмена командой Вырезать из меню Правка. Перейдите в окно графического редактора Paint, включите инструмент А (Надпись), задайте цвет фона, курсором мыши укажите размер рамки текста. На панели форматирования выберите имя, размер и начертание шрифта. Щелкните внутри рамки надписи, вставьте текст из буфера обмена командой Вставить меню Правка. Если на экран будет выведено сообщение «Недостаточно места для вставки текста», увеличьте размер рамки текста и повторите попытку вставить текст из буфера обмена.

6. Отредактируйте надпись, сдвинув надпись или изменив ее размер, выберите цвет на палитре, чтобы изменить цвет текста. Щелкнув мышкой вне рамки текста, завершите редактирование внедренного текста. Сохраните созданный рисунок.

7. Откройте меню Правка графического редактора Paint и убедитесь, что в нем нет команды Специальная вставка, т.е. в окне Paint невозможно включить связанный объект из другой программы.

8. Для вставки связанного рисунка в документ WordPad выберите в меню Вставка команду Объект. В окне *Вставка объекта* включите параметр Создать из файла, щелкнув кнопку Обзор, выберите связываемый файл, установите флажок Связь, как показано на рис. 2, и щелкните кнопку ОК. После этого связанный объект - графический файл будет отображаться в документе WordPad.

Примечание. Связывание используется для динамического обновления данных при изменении данных в исходном файле.

9. Для проверки динамического обновления связанных данных запустите графический редактор Paint, откройте файл рисунка, который был связан с документом WordPad в п. 8, и внесите в рисунок изменения. Закройте окно редактора Paint, сохранив внесенные изменения.

В окне редактора WordPad, указав связанный рисунок, вызовите контекстное меню, выберите в нем команду Связанный объект: изменить. После этого откроется окно графического редактора Paint. Изменяя рисунок в окне графического редактора, убедитесь в том, что он синхронно изменяется и в окне редактора WordPad. Закройте окно графического редактора, сохранив изменения.

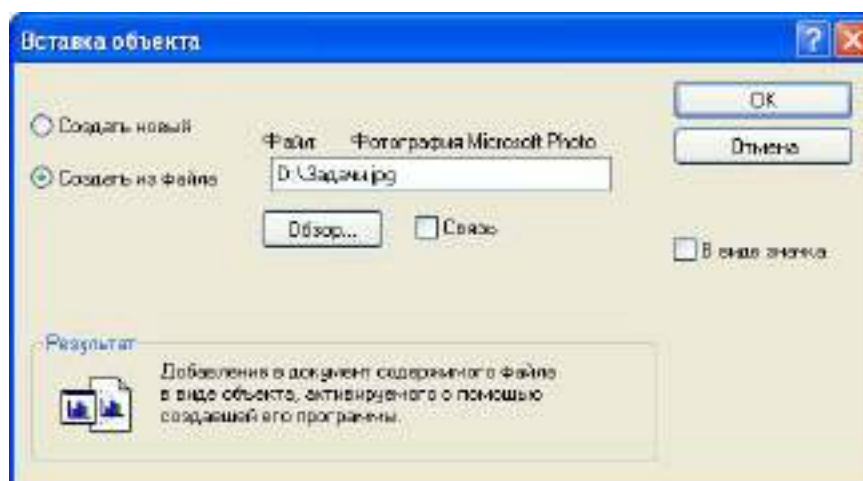


Рис. 2. Вставка связанного объекта

10. Закройте окно текстового редактора WordPad, не сохраняя результаты работы.

ПОИСК ФАЙЛОВ В WINDOWS XP

1. Изучите справочную информацию Windows о поиске файлов и папок, для чего откройте меню Пуск, выберите в нем команду Справка и поддержка. В окне *Центр справки и поддержки* щелкните кнопку Указатель в панели инструментов, затем введите образ поиска «поиск файлов и папок». Выберите в списке найденных разделов «Использование команды Найти в меню Пуск» и щелкните кнопку Показать. Изучите справочную информацию в правой части окна. Закройте окно *Центр справки и поддержки*.

2. Для поиска файлов откройте меню Пуск, выберите в нем команду Поиск, а затем выберите команду Файлы и папки. На панели «Что вы хотите найти» выберите ссылку Файлы и папки. Введите часть имени или полное имя файла или папки или введите слово или фразу, содержащиеся в этом файле. В поле *Поиск в* выберите диск, папку или сетевой ресурс, в котором требуется выполнить поиск, например, диск D:, как показано на рис. 3. Щелкнув кнопку Найти, запустите процедуру поиска.

Совет. Если об объекте поиска имеются определенные сведения или нужно уменьшить диапазон поиска, выберите один или несколько из следующих параметров. Нажмите кнопку Когда были произведены последние изменения? для поиска файлов, созданных или измененных в конкретном диапазоне дат. Нажмите кнопку Какой размер файла? для поиска файлов конкретного размера. Нажмите кнопку Дополнительные параметры для задания дополнительных условий поиска.

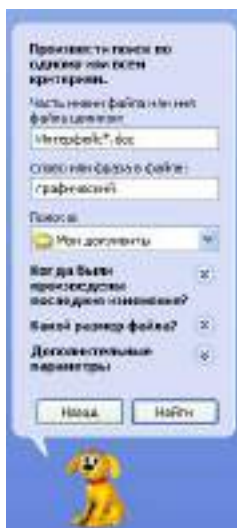


Рис. 3. Определение параметров поиска файла

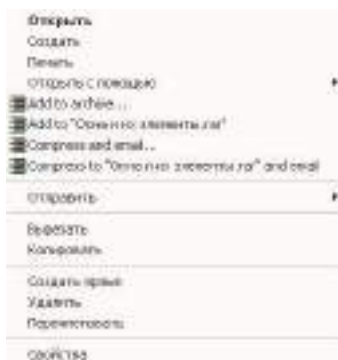


Рис. 4. Контекстное меню файла в окне *Результаты поиска*

После окончания поиска будет выведено сообщение о результатах. Для просмотра найденного файла дважды щелкните на нем левой кнопкой мыши. После просмотра файла закройте его стандартным способом.

3. Найдите на диске C: файлы с расширением doc, в которых содержится текст «документ». Для этого выполните следующие операции: В поле *Часть имени файла или имя целиком* введите расширение *.doc, в поле *Слово или фраза в файле* задайте образ поиска «документ». Откройте список Поиск и выберите в нем диск C: и, щелкнув кнопку Найти, начните поиск.

4. Если в окне *Результаты поиска* будут выведены имена найденных файлов, то для просмотра возможных операций с найденным файлом укажите его курсором мыши и вызовите контекстное меню, как показано на рис. 4.

Переименуйте один из найденных файлов, для чего, указав мышкой файл, вызовите контекстное меню и, выбрав в нем команду *Переименовать* задайте новое имя файла.

5. Найдите на диске C: все файлы, измененные в последние 2 дня, для чего, очистив поля *Часть имени файла или имя целиком*, *Слово или фраза в файле*, в поле *Поиск* выберите диск C:. В разделе *Когда были произведены последние изменения* включите параметр поиска *Указать диапазон* и выберите в списке вариант *Изменен*, после чего в полях с и по задайте даты начала и конца диапазона дат изменений искомых файлов. Запустите процедуру поиска, щелкнув кнопку *Найти*. Через некоторое время в окне *Результаты поиска* будет выведен список файлов, отвечающих условиям поиска.

6. Скопируйте один из найденных при выполнении задания 5 файлов на диск A:, для чего, указав мышкой на файл, вызовите контекстное меню и выберите в нем команду *Отправить*, а в качестве получателя файла выберите *Диск 3,5 (A:)*. После этого на экране раскрывается окно сообщения о процессе копирования. Если в процессе копирования возникает ошибка, то на экран выводится окно сообщения о характере ошибки и рекомендации по ее устранению. Для снятия окна сообщения щелкните кнопку *ОК*. По окончании процесса копирования файла окно копирования закрывается.

НАСТРОЙКИ КОМПЬЮТЕРА В WINDOWS XP

1. Изучите справочную информацию о настройках компьютера в Windows XP, для чего, открыв окно *Центр справки и поддержки*, выберите в списке разделов *Настройка компьютера*. В списке подразделов *Настройка компьютера* выберите *Рабочий стол*. Выбрав ссылку *Краткое*

руководство по настройке ПК, изучите информацию о настройке рабочего стола, изменении настройки мыши и ускорении загрузки нужных программ. Просмотрев справочную информацию, щелкая кнопку Назад, откройте список ссылок и статей по настройке рабочего стола. Выбрав задание Решение задач настройки свойств экрана, изучите справочную информацию об увеличении размера шрифтов интерфейса Windows, изменении разрешения экрана. Выбрав задание Изменение внешнего вида интерфейса Windows, изучите справку Windows о том, как изменить элементы интерфейса, например, окно, меню.

Открыв в разделе Настройка компьютера подраздел меню «Пуск», изучите информацию о том, как в Windows XP изменить стиль меню «Пуск».

Выбрав в разделе Настройка компьютера подраздел Клавиатура и мышь, откройте список ссылок на темы справки о настройке параметров клавиатуры и мыши. Выбрав ссылку Выбор языков или раскладок клавиатур на панели задач, изучите информацию о выборе языка. Щелкая кнопку Назад, вернитесь к списку ссылок на справки о настройке параметров клавиатуры и мыши. Выбрав ссылку Общие сведения о сочетаниях клавиш в Windows, ознакомьтесь со справочной информацией об использовании сочетаний клавиш.

Открыв в разделе Настройка компьютера подраздел Рукописный ввод и распознавание речи, ознакомьтесь с тем, как в Windows XP научить компьютер распознавать ваш голос и реагировать на ваши устные команды.

Щелкая кнопку Назад, вернитесь в список разделов справки окна *Центр справки и поддержки*, и выберите раздел Специальные возможности. Выберите в этом разделе подраздел Общее представление о специальных возможностях Windows XP и просмотрите справочную информацию о настройке специальных возможностей Windows XP с помощью панели управления.

После изучения возможностей справочной системы Windows XP закройте окно *Центр справки и поддержки*.

2. Измените настройки клавиатуры компьютера, добавив в список языков, используемых на компьютере, немецкий язык. Для этого выберите в меню «Пуск» команды Настройка-Панель управления. Откройте на панели управления компонент Язык и региональные стандарты. На вкладке Языки в группе Языки и службы текстового ввода нажмите кнопку Подробнее, после чего на экране раскроется окно *Языки и службы текстового ввода*. Щелкнув кнопку Добавить, в панели Добавление языка щелкните стрелку для просмотра списка имеющихся в инсталляционном пакете Windows языков, выберите Немецкий (стандартный) и щелкните кнопку ОК.

Щелкнув кнопку Применить для немедленного вступления в силу внесенных изменений в список установленных на компьютер языков и щелкнув кнопку ОК, закройте окно добавления языка. Закройте окно *Язык и региональные стандарты*, щелкнув кнопку ОК.

Проверьте внесенные изменения, для чего, щелкнув значок языка на панели задач, откройте список установленных на компьютере языков ввода и выберите нужный.

3. Измените настройки экрана компьютера, установив в качестве заставки бегущую строку «Windows XP - удобная среда управления компьютером», появляющуюся через 10 минут ожидания.

Для этого откройте окно *Панель управления* и дважды щелкните на значке Экран, а затем выполните следующие операции: Выбрав вкладку Заставка, пролистайте список вариантов в поле *Заставка* и выберите вариант Бегущая строка. Щелкнув кнопку Параметры, откройте диалоговое окно *Параметры заставки «Бегущая строка»*. В поле *Текст* введите текст «Windows XP - удобная среда управления компьютером», затем определите цвет фона, задайте скорость движения строки по экрану. Щелкнув кнопку Шрифт, определите параметры шрифта бегущей строки, для окончания определения параметров шрифта щелкните кнопку ОК.

Закройте окно определения параметров заставки, щелкнув ОК. Щелкнув кнопку Просмотр, посмотрите на экране действие заставки. Нажав любую клавишу, вернитесь в окно изменения свойств экрана и определите интервал ожидания до появления заставки 10 минут. Для вступления в действие заданных вами свойств экрана щелкните кнопку Применить.

4. Измените настройки экрана компьютера, установив глубину цвета True Color (24 бита) и разрешение экрана 1024 на 768 точек, а также установите максимальное значение частоты обновления экрана.

Для этого в окне *Свойства: Экран* выберите вкладку Параметры. Щелкнув на стрелке в поле *Качество цветопередачи*, раскройте список возможных для данного варианта видеоадаптера палитр и выберите из него вариант True Color (24 бита). В поле *Разрешение экрана* перетащите мышкой бегунок регулятора количества точек на экране в позицию 1024 на 768 точек. Если есть необходимость дополнительных настроек, щелкните кнопку Дополнительно, в раскрывшемся затем окне на вкладке Общие можно изменить размер шрифта, драйвер видеокарты, параметры видеомонитора, задать цветовой профиль для монитора, определить оптимальное значение аппаратного ускорения графики, чтобы свести к минимуму ошибки обработки графики.

Откройте вкладку Монитор и выберите в поле *Частота обновления экрана* максимальное значение. Для вступления в действие заданных вами свойств экрана щелкните кнопку Применить.

Закройте окно *Свойства: Экран*, затем закройте *Панель управления*.

5. Если на компьютере установлен модем, определите его тип, просмотрите параметры подключения и выполните диагностику его работы.

Для этого раскройте *Панель управления* и дважды щелкните на значке Телефон и модем, а затем выполните следующие операции: Выбрав вкладку Модемы, в списке установленных на компьютере модемов укажите модем и щелкните кнопку Свойства. В окне *Свойства* данного модема, выбрав вкладку Модем, просмотрите информацию: к какому порту подключен модем; каков уровень громкости динамика при наборе номера Интернет-провайдера; каково значение максимальной скорости обмена данными через порт подключения. Щелкнув вкладку Дополнительные параметры связи, просмотрите значения параметров подключения в телекоммуникационную сеть. Щелкнув кнопку ОК, закройте окно *Свойства* данного модема. Для проверки функционирования модема в окне *Свойства* выберите вкладку Диагностика, затем выберите модем и щелкните кнопку Опросить модем. После этого выполняется тестовый обмен данными между компьютером и модемом, по окончании которого будет выведено сообщение о результатах диагностики. Ознакомившись с сообщением, закройте окно *Свойства модема*, щелкнув ОК. Закройте окно Телефон и модем.

6. Измените настройку панели задач, чтобы панель задач автоматически убиралась с экрана, а меню «Пуск» отображалось в классическом стиле.

Нажав кнопку Пуск, выберите команду Настройка-Панель управления. В окне *Панель управления* щелкните ярлык Панель задач и меню «Пуск». В окне *Свойства* панели задач и меню Пуск на вкладке Панель задач включите флажок Автоматически скрывать панель задач, а на вкладке меню «Пуск» включите параметр Классическое меню «Пуск». Для вступления в действие внесенных изменений щелкните кнопку Применить, затем закройте окно *Свойства* панели задач и меню «Пуск», щелкнув кнопку ОК. Убедитесь в изменении настройки панели задач и меню «Пуск».

7. Измените настройку меню «Пуск» так, чтобы в нем была команда запуска стандартной программы Калькулятор.

Нажав кнопку Пуск, выберите команду Настройка-Панель управления. В окне *Панель управления* щелкните ярлык Панель задач и меню «Пуск». В окне *Свойства* панели задач и меню «Пуск» на вкладке меню «Пуск» щелкните кнопку Настроить. Щелкнув кнопку Добавить, раскройте окно *Создание ярлыка*, затем, щелкнув кнопку Обзор, откройте диалоговое окно *Обзор*, в котором найдите файл C:\WINDOWS\system32\calc.exe. Щелкнув кнопку Открыть, завершите формирование командной строки для создаваемой команды меню. Щелкнув кнопку Далее, раскройте окно *Выбор папки*, выберите позицию расположения в меню добавляемой команды, указав папку Главное меню и щелкните кнопку Далее. В следующем окне задайте название ярлыка (можно оставить предлагаемое по умолчанию Calc) и щелкните кнопку Готово.

Закройте окно *Свойства* панели задач и меню «Пуск» и проверьте результат, щелкнув кнопку Пуск и просмотрев список команд в меню «Пуск».

8. Переместите команду для запуска стандартной программы Калькулятор из меню «Пуск» в пункт Программы.

Нажав кнопку Пуск, выберите команду Настройка-Панель управления. В окне *Панель управления* щелкните ярлык Панель задач и меню «Пуск». В окне *Свойства* панели задач и меню «Пуск» на вкладке меню «Пуск» щелкните кнопку Настроить. В окне *Настройка классического меню* щелкните кнопку Вручную. После этого откроется окно *Проводника Windows* папкой Главное меню в нем. Возьмите мышкой ярлык программы Калькулятор в правой части окна, где отображаются папки и ярлыки, входящие в папку Главное меню, и оттащите на папку Программы. Закройте окно *Проводника* с папкой Главное меню и окно *Свойства* панели задач и меню Пуск. Проверьте результат, щелкнув кнопку Пуск и просмотрев список команд в меню Программы.

9. Удалите команду для запуска программы Калькулятор из пункта Программы меню Пуск.

Нажав кнопку Пуск, выберите команду Настройка-Панель управления. В окне *Панель управления* щелкните ярлык Панель задач и меню «Пуск». В окне *Свойства* панели задач и меню «Пуск» на вкладке меню «Пуск» щелкните кнопку Настроить. В окне *Настройка классического меню* щелкните кнопку Удалить. В окне *Удаление ярлыков и папок* выберите ярлык программы Калькулятор, затем щелкните кнопку Удалить и подтвердите удаление. Щелкнув кнопку Закрыть, закройте окно *Удаление ярлыков и папок*, а затем закройте окна *Настройка классического меню* и *Свойства* панели задач и меню «Пуск». Проверьте результат, щелкнув кнопку Пуск и просмотрев список команд в меню Программы.

10. Включите экранную лупу, задав увеличение в 3 раза и включив слежение за указателем мыши, фокусом ввода и текстовым курсором. Для запуска экранной лупы откройте меню «Пуск», выберите в нем пункт Программы-Стандартные-Специальные возможности, а затем выберите команду Экранная лупа. После этого на экране раскроется окно настройки параметров экранной лупы, показанное на рис. 5.

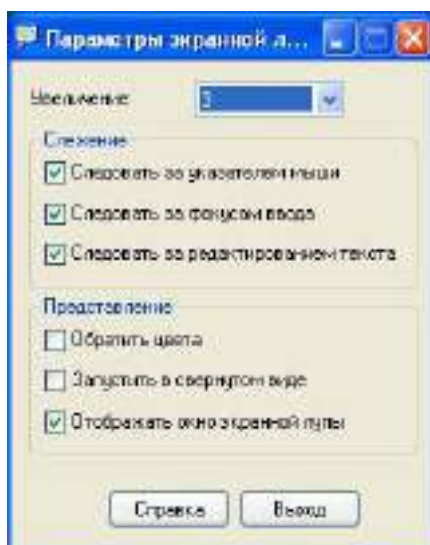


Рис. 5. Настройка параметров Экранной лупы

В окне *Экранная лупа*, используя кнопку Справка, изучите назначение экранной лупы и задание уровня увеличения. Закройте окно справки и задайте следующие параметры: трехкратное увеличение; включите флажки Следовать за указателем мыши, Следовать за фокусом ввода и Следовать за редактированием текста. Для применения установленных параметров настройки лупы щелкните кнопку ОК. Пронаблюдайте увеличение области экрана, следуя за указателем мыши, при работе любых приложений.

11. Завершите работу экранной лупы, вызвав ее окно из панели задач и щелкнув кнопку Выход.

ОС LINUX

Альт Линкус 7.0 Школьный Юниор—это простая в установке и удобная в работе операционная система, ориентированная на повседневное использование при планировании, организации и проведении учебного процесса в образовательных учреждениях общего и среднего образования. Альт Линкус 7.0 Школьный Юниор—это широкодоступная операционная система.



Рис. 6 Установка ОС LINUX

Она легка в использовании, нетребовательна к ресурсам вашего компьютера, функциональна и надёжна.

Проект Альт Линкус 7.0 Школьный Юниор—общепонятная для освоения операционная система Linux. Под «общепонятная» понимается круг пользователей персональных компьютеров, не обладающих тонкостями настройки и использования системы.

В комплект Альт Линкус 7.0 Школьный Юниор включено более 30 полностью русифицированных программ, являющихся специальным программным средством информационной поддержки учебного процесса и предназначенных для решения большинства его потребностей, а также современные учебные средства: электронные учебники, предметные среды и обучающие системы.

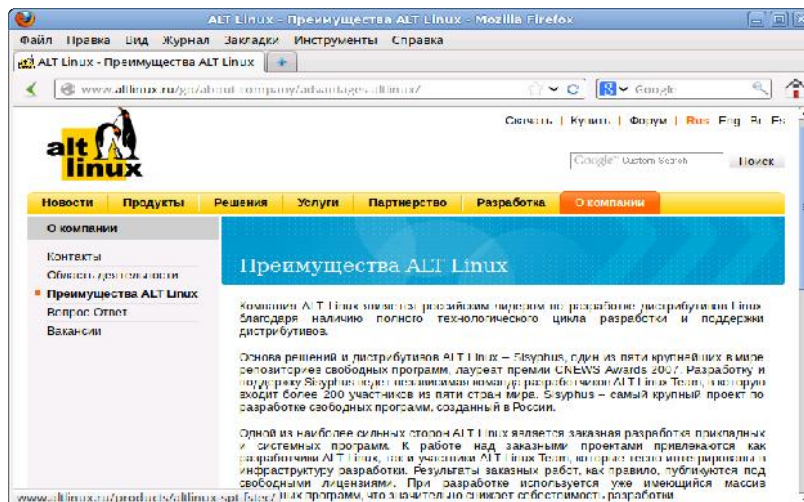


Рис. 7 Преимущества ОС LINUX

Linux — ядро, основные компоненты системы и большинство её пользовательских приложений — свободные программы.

Свободные программы можно:

- запускать на любом количестве компьютеров;
- распространять бесплатно или за деньги без каких-либо ограничений;
- получать исходные тексты этих программ и вносить в них любые изменения.

Разработка Linux.

В отличие от распространённых несвободных ОС, Linux не имеет географического центра разработки. Нет фирмы, которая владела бы этой ОС, нет и единого координационного центра. Программы для Linux — результат работы тысяч проектов. Большинство из них объединяет программистов из разных стран, связанных друг с другом только перепиской. Такая высокая эффективность разработки не могла не заинтересовать крупные фирмы. Они стали создавать свои свободные проекты, основывающиеся на тех же принципах. Так появились Mozilla, LibreOffice, свободный клон Interbase, SAP DB.

Защищённость.

Сообщества разработчиков и пользователей свободных программ создали множество механизмов оповещения об ошибках и их исправления. Сообщить об ошибке и принять участие в её исправлении независимому программисту или пользователю так же просто, как специалисту фирмы-разработчика или автору проекта. Благодаря этому ошибки защиты эффективно выявляются и быстро исправляются.

Linux — самостоятельная операционная система. Все операционные системы разные: Linux — не Windows, не OS X и не FreeBSD. В Linux свои правила, их необходимо изучить и к ним необходимо привыкнуть. Терпение и настойчивость в изучении Linux обернётся значительным повышением эффективности и безопасности вашей работы. То, что сегодня кажется странным и непривычным, завтра понравится и станет нормой.

На рабочем столе Xfce 4 есть две особых области. Сверху вниз:

1. Область рабочего стола (рабочая область в центре, занимающая большую часть экрана);
2. Панель Xfce (полоса в самом низу).

На левой части панели расположены:

- основное меню—**Меню приложений**, обеспечивающее доступ ко всем графическим приложениями и изменениям настроек;
- кнопка **Скрыть окна и показать рабочий стол**, которая позволяет свернуть все открытые окна для быстрого доступа к рабочему столу;
- значёк запуска веб-браузера;
- переключатель рабочих мест, позволяющий переходить между доступными рабочими столами с помощью мыши.

На правой части панели находятся:

1. системный лоток, обеспечивающий доступ к настройке сети; программы обмена сообщениями размещают в нём значки уведомлений;
2. регулятор громкости для звуковой карты;
3. часы;
4. меню **Переход**, предоставляющее быстрый доступ к папкам, документам и съёмным носителям;
5. кнопка **Завершения сеанса...**, позволяющая выполнить выход из системы, блокировку экрана и другие системные действия.

В центральной части панели расположена область списка задач, в которой отображаются запущенные приложения.

Офисные приложения.

Офисными приложениями традиционно называют пакет программ для работы с текстами, таблицами и презентациями.

LibreOffice—пакет программ для работы с офисными документами. Кроме стандартных для LibreOffice форматов хранения данных, вы можете успешно открывать и сохранять документы, созданные в других популярных офисных пакетах.

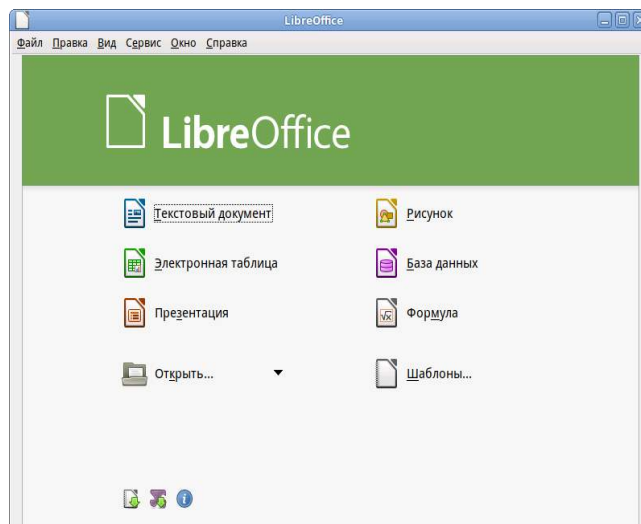


Рис. 8 Офисные приложения

Файловые менеджеры

Файловые менеджеры предоставляют интерфейс пользователя для работы с файловой системой и файлами. Файловые менеджеры позволяют выполнять наиболее частые операции над файлами—создание, открытие/проигрывание/просмотр, редактирование, перемещение, переименование, копирование, удаление, изменение атрибутов и свойств, поиск файлов и назначение прав. Помимо основных функций, многие файловые менеджеры включают ряд дополнительных возможностей, например, таких как работа с сетью резервное копирование, управление принтерами и прочее.

Графика.

Linux предлагает приложения для работы с растровой и векторной графикой. Ваш выбор зависит как от личных предпочтений, так и от задач, которые вы собираетесь решать, будь то простой просмотр графических файлов или, например, создание профессиональных макетов.

Мультимедиа

Для работы с мультимедиа файлами (музыка, видео и т.п.) вы можете воспользоваться предназначенными для этого приложениями.

Audacity—свободный, простой в использовании звуковой редактор для GNU/Linux и других операционных систем. Audacity можно использовать для:

- прослушивания и записи звуковых файлов;
- оцифровки аналоговых записей (кассет, грампластинок);
- редактирования файлов в форматах Ogg Vorbis, MP3 и WAV;

Запись дисков: Brasero.

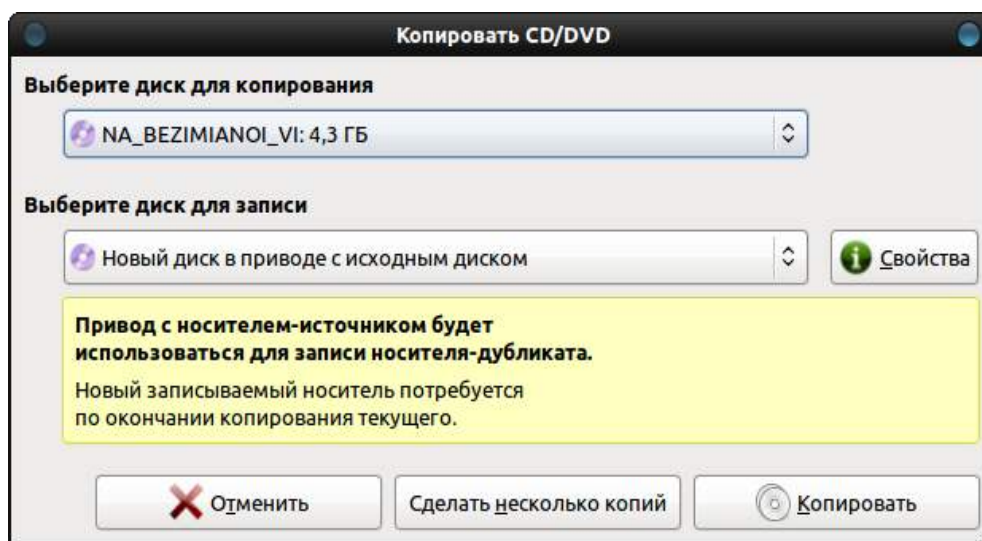


Рис.9 Запись дисков: Brasero

Brasero—программа для записи CD и DVD-дисков в Linux, которая также служит и для работы с образами дисков. Программа обладает максимально упрощённым и удобным интерфейсом, что позволяет пользователю быстро и легко создавать CD/DVD диски.

Возможности работы с дисками, содержащими различные данные:

1. изменение содержимого дисков и их форматирование;
2. возможность прожига CD/DVD диска с данными на лету;

Дополнительно:

- возможность сохранять и загружать проекты;
- прожиг образов CD/DVD;
- предварительный просмотр звуковых, а также фото и видео файлов;

Текстовый редактор medit.

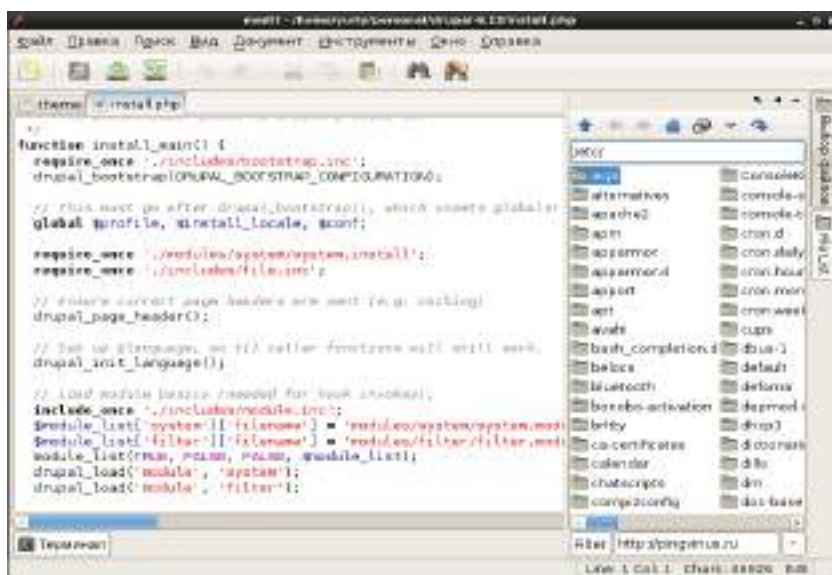


Рис. 10 Текстовый редактор medit

Medit—мощный и одновременно лёгкий текстовый редактор. Интерфейс текстового редактора Medit позволяет удобно работать с несколькими файлами одновременно.

Одной из сильных сторон Medit является его доступность для многих операционных систем. Medit имеет удобную систему расширения функциональности редактора с помощью модулей. Medit поддерживает основные языки программирования и языки разметки.

Основные возможности Medit:

- использование вкладок;
- поддержка различных кодировок;
- подсветки синтаксиса для ряда языков программирования и разметки;
- нумерация строк;

Системный монитор.

Запуск приложения

Есть несколько способов запустить Системный монитор:

- Через *панель Xfce*. Для этого вам следует щелкнуть по значку **Меню приложений** на панели Xfce, которая расположена внизу экрана. Затем выберите пункт меню **Система** → **Системный монитор**.
- Комбинацией клавиш. Последовательное нажатие <Ctrl> + <Alt> + <Delete> запустит Системный монитор.

Электронные образовательные ресурсы.

В современном образовательном процессе базовый курс информатики преследует две цели: общеобразовательную и прагматическую. Общеобразовательная цель заключается в освоении учащимися фундаментальных понятий современной информатики. Прагматическая—в получении практических навыков работы с аппаратными и программными средствами современных ЭВМ.

Но применение компьютера в школе не ограничивается программированным и прикладным обучением.

Обучающие программы.

Внедрение электронных образовательных ресурсов в предметном обучении позволяет внести принципиальные изменения в содержание обучения: это не только новые технические средства, но и новые формы и методы преподавания. Использование компьютера при выполнении им обучающих функций выделено в три основные формы:

1. тренажёр;
2. репетитор, выполняющий определённые функции за преподавателя;
3. устройство, моделирующее определённые предметные ситуации

Набор образовательных ресурсов Gcompris.

GCompris представляет собой пакет обучающих программ для детей от 2 до 10 лет, состоящий из различных упражнений и игр образовательного характера. Доступен на большом количестве языков, в том числе на русском. Модули программы направлены на изучение:

- основ компьютерной грамотности—упражнения с клавиатурой, игры для развития движений мышью;
- математики—тренировка памяти, обозначения, основы счёта, таблица умножения;
- основ физики—электричество, круговорот воды;
- географии—политическая карта;
- чтения—практика чтения.



Рис. 11 Окно образовательных ресурсов Gcompris

Инструментальные преподавательские ресурсы.

iTest

iTest—это кроссплатформенная система для создания и проведения автоматизированного тестирования обучаемых, состоящая из серверной и клиентской программ:

- *iTestServer*—редактор базы вопросов и экзаменационный сервер.
- *iTestClient*—клиентская программа для прохождения теста обучающимся.

Система *iTest* предоставляет пользователю создание расширенных параметров автоматизированного тестирования:

- Создание списка вопросов:
 - выбор вопроса;
 - добавление ответа;
 - добавление объяснений к ответам.
- Создание комментариев к вопросам:
 - создание пояснений к вопросам в текстовом редакторе.
- Создание категорий вопросов:
 - группировка вопросов по конкретным темам;
 - количество вопросов в категории.

Pascal.

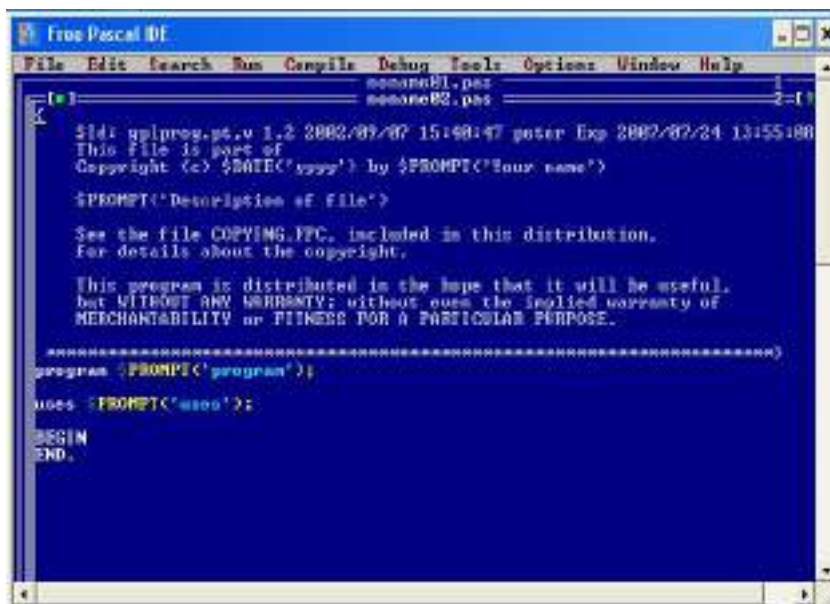


Рис. 12 Окно Pascal

(полное название Free Pascal Compiler, часто используется сокращение FPC)—свободно распространяемый компилятор языка программирования Pascal. Помимо компилятора, в дистрибутиве также присутствует консольная интегрированная среда разработки для Free Pascal. (Запускается из терминала командой fp)

Lazarus

Lazarus—свободная среда разработки программного обеспечения на языке Object Pascal для компилятора Free Pascal с графическим интерфейсом. Интегрированная среда разработки предоставляет возможность кроссплатформенной разработки приложений в Delphi-подобном окружении.

Функции:

1. поддерживает преобразование проектов Delphi;
2. реализован основной набор элементов управления;
3. редактор форм и инспектор объектов максимально приближены к Delphi;

BASIC.

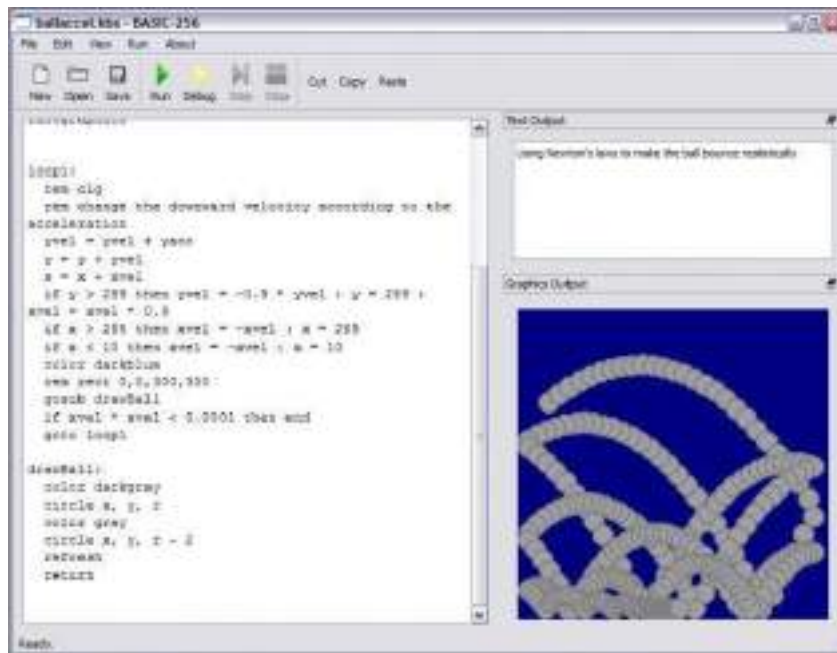


Рис. 13 Окно BASIC

BASIC-256 — открытая реализация языка программирования Бейсик и одновременно — интегрированная среда разработки для него. Ориентирована на обучение программированию школьников. Язык имеет встроенный графический режим, позволяющий в считанные минуты рисовать на экране картинки, и русскоязычную документацию.

Настройка системы.

Вы можете использовать центр управления системой для разных целей, например:

- **Настройки Даты и времени;**

- Настройки **Раскладок клавиатуры**;
- Настройки **Брандмауэра**;
- Изменения **Разрешения экрана**;
- Установка **Загрузчика Grub**;
- Изменения пароля **Администратора системы (root)**;
- Создания, удаления и редактирования учётных записей **Пользователей**.

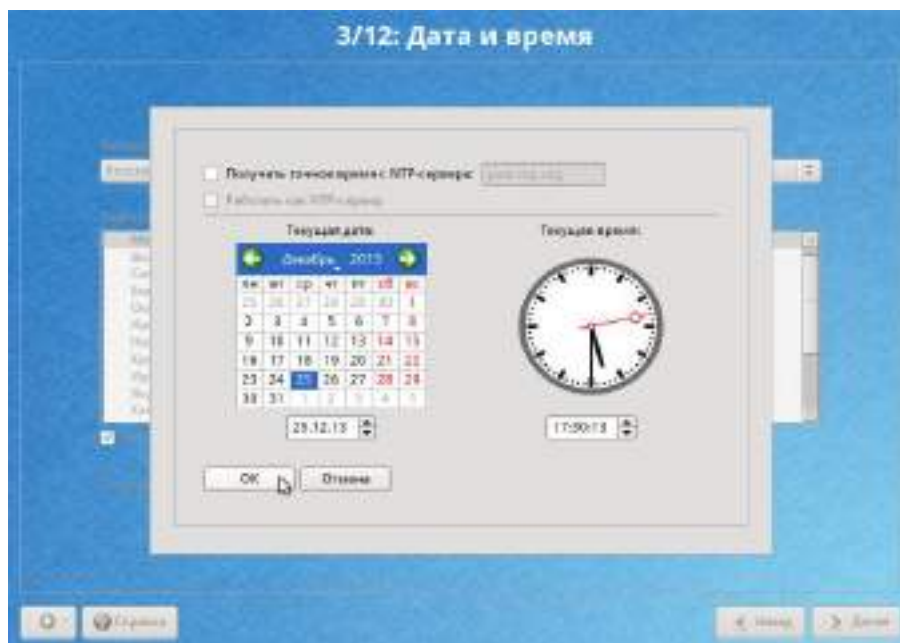


Рис. 13 Окно настройки Дата и время

Настройка сети.

NetworkManager.NetworkManager позволяет подключаться к различным типам сетей: проводные, беспроводные, мобильные, VPN и DSL, а также сохранять эти подключения для быстрого доступа к сети. Например, если вы подключались к сети в каком-либо интернет-кафе, то можно сохранить настройки этого подключения и в следующее посещение этого кафе подключиться автоматически.

NetworkManager позволяет подключаться к различным типам сетей: проводные, беспроводные, мобильные, VPN и DSL, а также сохранять эти подключения для быстрого доступа к сети. Например, если вы подключались к сети в каком-либо интернет-кафе, то можно сохранить настройки этого подключения и в следующее посещение этого кафе подключиться автоматически.

Общие принципы работы ОС.

Процессы и файлы

ОС Альт Линкус 7.0 Школьный Юниор является многопользовательской интегрированной системой. Это значит, что она разработана в расчете на одновременную работу нескольких пользователей.

Пользователь может либо сам работать в системе, выполняя некоторую последовательность команд, либо от его имени могут выполняться прикладные процессы.

Пользователь взаимодействует с системой через командный интерпретатор, который представляет собой, как было сказано выше, прикладную программу, которая принимает от пользователя команды или набор команд и транслирует их в системные вызовы к ядру системы. Интерпретатор позволяет пользователю просматривать файлы, передвигаться по дереву файловой системы, запускать прикладные процессы.

Организация файловой структуры.

Система домашних каталогов пользователей помогает организовывать безопасную работу пользователей в многопользовательской системе. Вне своего домашнего каталога пользователь обладает минимальными правами (обычно чтение и выполнение файлов) и не может нанести ущерб системе, например, удалив или изменив файл.

Кроме файлов, созданных пользователем, в его домашнем каталоге обычно содержатся персональные конфигурационные файлы некоторых программ. Маршрут (путь)—это последовательность имён каталогов, представляющая собой путь в файловой системе к данному файлу, где каждое следующее имя отделяется от предыдущего наклонной чертой (слешем). Если название маршрута начинается со слеша, то путь в искомый файл начинается от корневого каталога всего дерева системы.

Утилиты для работы с файловой системой



Рис. 14 Утилиты для работы с файловой системой

mkfs—создание файловой системы. В действительности это программа-оболочка, вызывающая для каждого конкретного типа файловых систем свою программу. Например, для файловой системы ext4 будет вызвана mkfs.ext4.

fsck—используется для проверки и восстановления, если это возможно, целостности файловых систем.

df—формирует отчет о доступном и использованном дисковом пространстве на файловых системах. Без аргументов, df выдает отчет по доступному и использованному пространству для всех файловых систем (всех типов), которые смонтированы в данный момент. В противном случае, df на каждый файл, заданный как аргумент, выдается отчет по файловой системе, которая его содержит.

Часто используемые утилиты:

1. mount — монтирование файловых систем;
2. umount — размонтирование файловых систем;
3. find — поиск файлов в директориях;
4. which — поиск файла, который будет запущен при выполнении данной команды;
5. cd — смена текущего каталога/директории;
6. pwd — показ текущего каталога/директории;
7. mkdir — создание каталога;

РАЗДЕЛ 4. ПРИКЛАДНОЕ (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЕ) ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ТЕКСТОВЫЙ РЕДАКТОР MS OFFICE, LIBREOFFICE

«ФОРМАТИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ В ТЕКСТОВОМ ПРОЦЕССОРЕ MS WORD 2007» «LIBREOFFICE»

Задание:

1. Набрать текстовую информацию объемом не менее 2 страниц, сделать 6 абзацев, 2 заголовка. (Можно использовать готовые тексты пояснительной записки курсовой работы, реферата и т. п.).
2. Задать общие настройки: язык русский; автоматический перенос текста; вид - разметка страницы.
3. Отформатировать текст 1-го абзаца в соответствии с вариантами заданий (задать параметры шрифта, абзаца).
4. Текст абзацев 2-4 оформить в виде списка. Параметры списка см. в вариантах заданий.
5. Заголовок оформить стилем, указанным в вариантах заданий.
6. Изменить стиль «Обычный». Параметры стиля аналогичны параметрам текста 1-го абзаца. Отформатировать абзац 5 стилем «Обычный».
7. Создать новый стиль под именем «Вариант ..». Параметры стиля произвольны. Отформатировать абзац 6 новым стилем.
8. Оформить титульный лист.

Таблица заданий по вариантам:

№ вар	Параметры текста 1-го абзаца:		Параметры списка	Стиль заголовка
	шрифт	абзац		
1	Times New Roman, 12 пт, обычный, уплотненный на 0,2, синий	первая 0,8 см, по ширине, междустроч. интервал 1,5, интервал перед 6 пт, после 3 пт	нумерованный, формат номера 1), 2),	Заголовок 1
2	Arial, 13 пт, полужирный курсив, разреженный на 0,2, бирюзовый	первая нет, сдвиг влево, междустроч. интервал двойной, интервал после 5 пт.	нумерованный, формат номера 1, 2.	Заголовок 2
3	Courier New, 9 пт, курсив, подчеркивание, синий	первая выступ 0,8 см, по центру, междустроч. интервал 1,3, интервал перед 6 пт, после 3 пт.	маркированный, формат маркера •	Заголовок 3
4	Arial, 12 пт, обычный, уплотненный на 0,1, зеленый	отступ: первая 0,8 см, по ширине, междустроч. интервал 1,5, интервал перед 6 пт, после 3 пт.	многоуровневый, формат номера 1), 2), ...	Заголовок 1
5	Courier New, 11 пт, курсив, подчеркивание, разряженный на 0,1, красный	первая выступ 1 см, сдвиг влево, междустроч. интервал двойной, интервал после 9 пт.	маркированный, формат маркера ^ 2. Отступ маркера 1 см, отступ текста 0.	Заголовок 2.
6	Courier New, 7 пт, обычный, уплотненный на 0,2, синий	первая: отступ 0,5 см, по ширине, междустроч. интервал 1,1, интервал перед 10 пт.	нумерованный, формат номера А., В. .	Заголовок 1.
7	Arial, 10 пт, полужирный курсив, черный	отступ: первая 0 см, по центру, междустроч. интервал 1, интервал после 3 пт.	маркированный, формат маркера 0 3. Отступ маркера 0 см, отступ текста 0,5.	Заголовок 3.

8	Times New Roman, 10 пт, курсив, разреженный на 0,4, черный	первая выступ 0,5, по центру, междустроч. интервал 2, интервал после 5 пт.	нумерованный, формат номера I., II. ...	Заголовок 3.
9	Arial, 9 пт, курсив, подчеркивание, красный	первая отступ 0,8 см, свиг вправо, междустроч. интервал 1,3, интервал перед - 8 пт, после - 5 пт.	маркированный, формат маркера •	Заголовок 2.
10	Courier New, 9 пт, обычный, подчеркивание, темно-синий	первая отступ 0,5 см, по ширине, междустроч. интервал 1,1, интервал после - 10 пт, с новой страницы.	нумерованный, формат номера A., B. ...	Заголовок 3.
11	Times New Roman, 11 пт, курсив, разреженный на 0,4, черный	первая нет, по центру, междустроч. интервал 1, интервал после - 7 пт.	нумерованный, формат номера a., b. c. ...	Заголовок 2.
12	Times New Roman, 9 пт, курсив, подчеркивание, красный	первая отступ 0,8 см, сдвиг вправо, междустроч. интервал 1,3, интервал перед - 8 пт, после - 5 пт.	маркированный, формат маркера ■	Заголовок 1.
13	Arial, 12 пт, обычный, масштаб по ширине 150%, зеленый	отступ: справа 1 см, первая нет, по ширине, междустроч. интервал 1, интервал перед - 6 пт.	нумерованный, формат номера 1), 2) ...	Заголовок 3.
14	Courier New, 8 пт, обычный, все прописные, темно-синий	отступ: слева 0,5, первая выступ 0,5 см, по ширине, междустроч. интервал 1,6, интервал после - 3 пт, не разрывать абзац	нумерованный, формат маркера I, II...	Заголовок 2.
15	Times New Roman, 11 пт, курсив, разреженный на 0,4, черный	отступ: справа 0,5 см, первая отступ 1 см, по ширине, междустроч. интервал 1, интервал после - 7 пт.	нумерованный, формат номера A), B) ...	Заголовок 1.
16	Arial, 9 пт, курсив, подчеркивание, красный	первая отступ 0,8 см, сдвиг вправо, междустроч. интервал 1,3, интервал перед - 8 пт, после - 5 пт.	маркированный, формат маркера •	Заголовок 3.
17	Times New Roman, 11 пт, курсив, разреженный на 0,4, черный	отступ: справа 0,5 см, первая отступ 1 см, сдвиг влево, междустроч. интервал 1, интервал после - 7 пт.	нумерованный, формат номера a., b. c. .	Заголовок 1.
18	Arial, 9 пт, курсив, подчеркивание, красный	первая отступ 0,8 см, сдвиг вправо, междустроч. интервал 1,3, интервал перед - 8 пт, после - 5 пт.	маркированный, формат маркера ►	Заголовок 2.
19	Times New Roman, 12 пт, обычный, бирюзовый	отступ: слева 1 см, первая отступ 0,8 см, сдвиг вправо, междустроч. интервал 1,2, интервал перед - 6 пт.	нумерованный, формат номера 1), 2), ...	Заголовок 1.
20	Arial 12 пт, обычный, подчеркивание, темно-синий	отступ: первая нет, по центру, междустроч. интервал 1, интервал после - 7 пт.	маркированный, формат маркера X	Заголовок 3.
21	Courier New, 10 пт, полужирный, курсив,	первая отступ 0,5 см, по ширине, междустроч. интервал 1,1,	нумерованный, формат номера	Заголовок 1.

	черный	интервал после - 10 пт, с новой страницы.	А., В. .	
22	Arial, 11 пт, обычный, масштаб по ширине 150%, зеленый	справа 2 см, первая нет, по ширине, междустроч. интервал 1,2, интервал перед - 6 пт.	нумерованный, формат номера 1), 2) .	Заголовок 1.
23	Times New Roman, 11 пт, курсив, разреженный на 0,4, черный	первая отступ 0,8 см, сдвиг вправо, междустроч. интервал 1,3, интервал перед - 8 пт, после - 5 пт.	нумерованный, формат номера а., б. с. ...	Заголовок 3.
24	Times New Roman, 11 пт, курсив, разреженный на 0,6, синий	первая отступ 0,3см, сдвиг влево, междустроч. интервал 1,3, интервал перед - 8 пт, после - 5 пт.	нумерованный, формат номера а., б. с. ...	Заголовок 2.
25	Anal, 11 пт, курсив, подчеркивание, синий	первая отступ 0,8 см, сдвиг вправо, междустроч. интервал 1,3, интервал перед - 5 пт, после - 7 пт.	маркированный, формат маркера ^ 1.	Заголовок 1.

«ПОДГОТОВКА И ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ В ТЕКСТОВОМ ПРОЦЕССОРЕ MS WORD 2007», «LIBREOFFICE»

Задание:

Создать шаблон документа, состоящий из 3-х страниц вида:

1-я страница:

<p>Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева" Кафедра «Информационные технологии в экономике»</p> <p>Предмет: «_____» Тема: «_____»</p> <p align="right">Выполнил: студент ___ гр.</p> <p align="right">Проверил: преподаватель _____</p> <p align="center">Рязань</p> <p align="center">2012</p>	
2-я страница:	нижний колонтитул: Иванов Иван группа _____ верхний колонтитул: лабораторная работа №2.
3-я страница:	в нижнем колонтитуле расположить название и дату создания документа. Настроить стили:

	Заголовок 1	Заголовок 2	Основной текст
Шрифт	Times	Arial	Times
Размер шрифта	14	12	12
Межстрочное р-ние, см	1,5	2	1,5
Отступ первой строки, выравнивание	0 и по центру	0 и к левому краю	0,8 и равномерно

Сохранить шаблон в папке 2:\Шаблоны. Создать на основе шаблона новый документ. Вставить на 2-ю страницу любой текст, расположить в несколько колонок (2-3). Уметь располагать текст в колонках неравномерно (например в 1-й столбик 20 строк, а во 2-й - 10 строк). Создать в документе двухуровневое оглавление. Уметь изменять параметры оглавления. Создать в документе 1 закладку, 2 сноски, 1 гиперссылку, 2 перекрестные ссылки на разные элементы, уметь их изменять. На последней странице создать библиографический список из 3 книг, вставить в документ ссылки на них.

«РАБОТА С ТАБЛИЦАМИ В ТЕКСТОВОМ ПРОЦЕССОРЕ MS WORD 2007», «LIBREOFFICE»

Задание:

Оформить таблицу 1 по варианту задания.
Оформить «шапку» как заголовок таблицы.
Скопировать таблицу 1 в таблицу 2.

В таблице 2:

- изменить ширину столбца 1;
- добавить столбец n+1;
- удалить строки, помеченные символом «*».
- высоту строки (или нескольких строк), помеченной символом «>» назначить 2 см.

Содержимое строки выделить полужирным шрифтом, выровнять по вертикали по центру.

Отсортировать содержимое таблицы 2 по указанному ключу.

В таблице 2 добавить строку, в которой записать произвольные формулы для подсчета числовых значений.

Скопировать таблицу 1 в таблицу 3. Преобразовать таблицу 3 в текст (разделитель - см. варианты заданий).

Вариант 1

Сформировать таблицу:

№	ФИО	Личные данные		Служебные данные		Образование
		дата рождения	Адрес	Таб. №	Должность	
Отдел 1						
1.	Миронов М.Б.	6.11.75	уп. Гагарина, 122-12	022	секретарь	
2.	Петров И.С.	2.02.60	пр. Славы, 10-100	070	нач. отдела	
3.	Иванов И.И.	10.10.70	уп. Мира, 2-12	101	инженер	
4.	Сидоров Р.Р.	3.08.78.	уп. Орлова, 4-22	170	завхоз	
Отдел 2						
1.	Алексеев В.Д.	7.08.76	пр. Славы, 12-100	005	техник	
2.	Андреев О.Г.	4.08.79	пр. Гал, 34-100	105	бухгалтер	
3.	Михеев О.Ю.	3.10.65	12-1Ю	180	Вед. инженер	

Сортировать каждый отдел по табельному номеру.

Разделитель *.

Вариант 2

1) Сформировать таблицу:

Таблица 1

Каталог изданий

№п/п	Автор	Название	Местонахождение			Шифр
			а	Чз	Уч 6	
* 1.	Иванова	Я и Оно		*	*	У01.26я7
2.	Максимова	Караси	*			М1.2я7
3.	Петрова	Ориентир	*	*		X13
4.						
>	Всего изданий					

2) Сортировать по местонахождению.

3) Разделитель +.

Вариант 3

1. Сформировать таблицу:

Таблица 1

Ведомость начислений/удержаний

Табельный номер	Ф.И.О.	Начислено	Удержано		К выдаче	
			В пенсионный фонд	Профсоюз, взносы		
* 08	Иванов И.И.	1000,00	10,00	10,00	980,00	
10	Петров И.С.	800,00	8,00	8,00	784,00	
>	Итого по организации		1800	18	18	1764

2) Сортировать по таб №

3) Разделитель :

Вариант 4

1) Сформировать таблицу:

Таблица 1

Адресный справочник города

№п/п	ФИО	Адрес				№ телефона
		Почтовый индекс	Улица	дом	кв.	
>	Заволжский район					
1.	Иванов И.И.	432050	Сурова пр.	1	125	25-00-00
* 2.	Петров С.Т.	432060	Ген. Тюленева пр.	20	1	-----
* 3.	Антонов А.Р.	432050	Сурова пр.	5	38	25-00-80
	Заполнить					
>	Засвияжский район					
1.	Васин М.А.	432029	Рябикова ул.	61	380	64-90-92
2.	Миронов В.В.	432029	Рябикова ул.	47	174	-----
3.	Никитина Н.Н.	432042	Ефремова ул.	5а	42	36-54-85
	Заполнить					

2) Сортировка по каждому району по ФИО.

3) Разделитель табуляция.

Вариант 5

1) Сформировать таблицу:

Таблица 1

Список детей воспитанников на учете в поликлинике № 1.

№ п/п	Фамилия, Имя	Дата рождения	№ детского учреждения		Адрес
			Школа	Д/сад	
Участок № 1					
1.	Иванов Вадя	1 04 95	7	111	Ул. Хрустальная 34-12
2.	Сидорова Анна	12 10 96	67	100	Ул. Гагарина 12-43
3.	Петров Денис	4 12 95	18	91	Ул. К. Маркса 12-4
Участок № 2					
1.	Андреева Надежда	30 03 96	31	43	Ул. Ефремова 4-14
2.	Гаврилова Жюлия	4 11 96	65	21	Ул. Урицкого 11-2
3.	Козлова Ольга	27 05 96	30	57	Ул. Ленина 21 5

2) Упорядочить каждый участок по фамилии

3) Разделитель !

Вариант 6

1) Сформировать таблицу.

Таблица 1

Расход материалов

№	Материал		Расход на единицу продукции	Количество единиц продукции	Общий расход материала
	Код	Наименование			
Изделие А					
1	У	Краска	1,0	100	100
2	Л	Клей			
3	З	Бумага	0,1	100	10
Изделие Б					
1	11		ЗАПОЛНИТЬ		
2	22		ЗАПОЛНИТЬ		
3	33		ЗАПОЛНИТЬ		

2) Упорядочить материалы на каждое изделие по наименованию;

3) Разделитель !

Вариант 7

1) Сформировать таблицу

Таблица 1

Каталог транспортных средств

№	Марка	Модель	Цена		Максимальная длина
			Объем, всего, л.	Безл. вар.	
Легковые автомобили					
1	ВАЗ	1291	65000	70000	89
2	ВАЗ	6964	354540	87487	53
3	Нива	973	66660	98795	878
4	Мотобол	22	89653	39699	876
Внедорожники					
1	УАЗ	12134	370000	300000	1231
2	МАЗ	2345	120000	140000	578
3	Газель	545	451100	600000	458
4	КамАЗ	5788	157000	455000	477

- 2) Сортировать в каждой группе по Марка+Модель
 3) Разделитель +

Вариант 8

- 1) Сформировать таблицу

Таблица 1

Каталог подписных изданий

№ п/п	Индекс	Наименование	Стоимость подписки			Вид изда- ния
			3 мес.	6 мес.	1 год	
Центральные						
1	031234	Муромка	20 р.	35 р.	65 р.	Журнал
2	123446	Наука и жизнь	30 р.	55 р.	100 р.	Журнал
3	123485	Комсомольская правда	15 р.	30 р.	60 р.	Газета
Региональные						
1	222323	Народная газета	10 р.	20 р.	40 р.	Газета
2	125467	Шля	20 р.	40 р.	70 р.	Журнал

- 2) По каждому разделу рассортировать записи по индексам.
 3) Разделитель *

Вариант 9

- 1) Сформировать таблицу

Таблица 1

Список участников конференции

№ п/п	Сведения об участнике		Тема выступления	Форма участия
	Ф И О	Страна		
СЕКЦИЯ 1				
1	Иванов И. И.	Россия	ИС в экономике	Очная
2	Смит Д. А.	США	Маркетинговые проблемы	Заочная
3	Маркс К. Ф.	Германия	Капитал	Очная
4	Сидоров С. К.	Россия	Теневая экономика в России	Заочная
СЕКЦИЯ 2				
1	Петров С. Я.	Россия	Экологические проблемы	Заочная
2	Траченко Т. О.	Украина	Проблемы качества продукции	Очная
3	Кузнецов В. В.	Россия	ЭВМ в экономике	Очная
4				

- 2) В каждой секции упорядочить по страна + ФИО
 3) Разделитель табуляция

Вариант 10

1) Сформировать таблицу.

Таблица 1

№ п/п	Фамилия	Дата рождения			Адрес
		День	Месяц	Год	
1 класс					
1.	Иванов В.В	10	Январь	1967	Кавычкинская 41-63
2.	Колесов А.С	27	Декабрь	1995	Подпорожская 12-115
3.	Фролова К.М	31	Апрель	1987	Ефремова 32-167
2 класс					
1.	Петкин Ф.А	26	Август	1991	Самарская 132-134
2.	Северов В.П	30	Февраль	1965	Рябушкова 34-37

2) Учащиеся в каждом классе упорядочить по фамилии и адресу

3) Разделитель 1

Вариант 11

1) Сформировать таблицу

Таблица 1

Список файлов					
№ п/п	Имя файла	Размер	Расположение		Тип файла
			Диск	каталог	
Лекции					
1	Lec1.doc	234555	F	Сат	Документ: Word
2	Lec2.doc	234666	A.	Туре	Документ: Word
3	Lec3.doc	244567	V	Узет	Документ: Word
Задания					
1	Тр1.doc	233333	A	Туре	Документ: Word
2	Тр2.doc	555555	A.	Туре	Документ: Word
3	Тр3.doc	222222	V	Узет	Документ: Word

2) В каждой группе сортировать записи по диск + имя файла.

3) Разделитель таблицы.

Вариант 12

1) Сформировать таблицу:

Таблица 1

Каталог автозапчастей

№ п/п	Индекс	Наименование	Цена			Наличие на складе
			Без НДС	С учетом НДС	Со стоимостью установки	
>	ЕАЗ					
1	031234	Втулка	20 р.	35 р.	65 р.	есть
2	123445	Подшипник	30 р.	55 р.	100 р.	есть
3	123485	фильтр	15 р.	30 р.	60 р.	под заказ
>	УАЗ					
1.	222223	Втулка	10 р.	20 р.	40 р.	есть
2	125467	Подшипник	30 р.	40 р.	70 р.	нет

2) По каждой марке автомобиля рассортировать записи по индексам

3) Разделитель .

Вариант 13

1) Сформировать таблицу:

Таблица 1

Список студентов

№ п/п	Сведения о студенте		Специальность	Форма обучения
	ФИО	№ зачетн. кт		
>	ФИСТ			
1	Иванов И. И.	99/305	ИС в экономике	Очная
2	Смирн Д. А.	99/121	Компьютерная графика	Заочная
3	Маркс К. Ф.	98/100	ИС в экономике	Очная
4	Сидоров С. К.	97/200	ИС в экономике	Заочная
>	ЭФ			
1	Петров С. Я.	96/065	Электроснабжение	Заочная
2	Ткаченко Т. О.	96/321	Электротехнологии	Очная
3	Кузнецов В. В.	95/100	Автоматизация электроснабжения	Очная
4	Лихов А. Я.	96/200	Электроснабжение	

2) В каждой секции упорядочить по Специальность + ФИО

3) Разделитель – табуляция

Вариант 14

1) Сформировать таблицу

Таблица 1

Список участников чемпионата

	Сведения об участнике		Вид спорта	разряд
	Ф И О	Страна		
Зал 1				
1	Иванов И. И	Россия	Гимнастика	1
2	Джейсон Д. А	США	Бокс	2
3	Марков К. Ф	Германия	Бокс	1
4	Сидоров С. К	Россия	Гимнастика	1
Зал 2				
1	Петров П. Я	Россия	Теннис	2
2	Ткаченко Т. О	Украина	Теннис	1
3	Кузнецов Е. Е.	Россия	Бадминтон	2
4				

2) В каждой секции (зале) упорядочить по страна + ФИО

3) Разделитель - табуляция

Вариант 15

1) Сформировать таблицу

Таблица 1

Карточка учета прививок

№ п/п	Фамилия, Имя	Дата рождения	Дата прививки		
			Курь	Полк-молот	Столбик
Участок № 1					
1	Иванов Ваня	1.04.96	01.10.96		
2	Сидорова Аня	12.10.96	15.05.97		
3	Петров Денис	4.12.96	03.07.97		
Участок № 2					
1	Андреева Надежда	30.03.96			
2	Васильев Жени	7.07.96			
3	Королева Сильва	27.05.96			

2) Упорядочить каждый участок по фамилиям

3) Разделитель +

СПЕЦИАЛЬНЫЕ И ГРАФИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕКСТОВОГО ПРОЦЕССОРА MS WORD 2007», «LIBREOFFICE»

Создать источник данных для рассылки в соответствии с условиями по варианту. Заполнить источник данных, он должен содержать не менее 15 записей.

Спроектировать и создать основной документ, состоящий из 2 страниц.

На первой странице: разместить произвольный текст и соответствующие поля слияния. Оформление полей слияния выполнить по вариантам задания.

На второй странице: используя графические средства Word, выполнить цветные рисунки (не менее 2х) на свободную тему. Выполнить привязку объектов к сетке. Один из рисунков сделать подложкой для документа. Уметь изменять параметры графических объектов.

Выполнить объединение документов, назвать результирующий файл «Слияние_», где V - номер варианта. Уметь выполнять объединение документов, используя сортировку и фильтрацию записей в источнике данных.

№ вар.	Тип документа-источника данных	Кол-во полей в источнике данных	Кол-во числовых полей в источнике данных	Параметры шрифта полей слияния
1	WORD	5	1	полужирный, курсив, красный
2	EXCEL	4	2	полужирный, курсив, синий
3	WORD	5	2	обычный, подчеркнутый, зеленый
4	EXCEL	4	1	курсив, подчеркнутый, бордовый
5	WORD	5	1	курсив, подчеркнутый, черный
6	EXCEL	4	2	полужирный, курсив, синий
7	WORD	5	1	обычный, подчеркнутый, красный
8	EXCEL	4	1	полужирный, курсив, красный
9	WORD	5	1	полужирный, курсив, зеленый
10	EXCEL	4	2	курсив, подчеркнутый, сиреневый
11	WORD	5	2	обычный, подчеркнутый, черный
12	EXCEL	4	1	полужирный, курсив, синий
13	WORD	5	1	обычный, подчеркнутый, зеленый
14	EXCEL	4	2	курсив, подчеркнутый, красный
15	WORD	5	2	обычный, подчеркнутый, фиолетовый

ТАБЛИЧНЫЙ РЕДАКТОР MS EXCEL, LIBREOFFICE

«Создание и обработка таблиц с применением формул и функций в табличном процессоре Excel 2007»

Задание:

- 1) Сформировать таблицу расчета суммы ряда (варианты заданий по расчету суммы ряда – см. ниже). При формировании таблицы использовать встроенные функции, абсолютную и относительную адресацию, автозаполнение ячеек.
- 2) В зависимости от числа слагаемых n оформить таблицу следующим образом:

$x \backslash i$	1	2	...	n	S	Y
0,1						
0,2						
...						
i						

$x \backslash i$	0,1	0,2	...	i
1				
2				
...				
n				
S				
Y				

- 3) Используя условное форматирование, выделить отрицательные числа синим цветом, числа больше 1,5 – красным цветом.
- 4) Оформить таблицу. Образец оформления – ниже. Шаг изменения x в зависимости от варианта задания равен 0,1 (либо $\pi/5$).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Вариант №1												
2	Расчет суммы ряда												
3		$x = \sin(x) - (\sin(2x))^2 + (\sin(3x))^3 - \dots$											
4		$y = x^2$											
5													
6	$x \backslash i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	Y
7	0,1	0,1	-0,0963	0,09861	-0,0974	0,09689	-0,0941	0,09303	-0,0897	0,08704	-0,0841	0,00888	0,05
8	0,2	0,199	-0,1947	0,19821	-0,1793	0,18829	-0,1563	0,14076	-0,1249	0,10821	-0,0909	0,058997	0,10
9	0,3	0,296	-0,2823	0,28111	-0,233	0,1996	-0,1623	0,12332	-0,0844	0,04749	-0,0141	0,150747	0,15
10	0,4	0,393	-0,3507	0,31066	-0,2495	0,18166	-0,1126	0,04706	0,0073	-0,0492	0,00568	0,242472	0,20
11	0,5	0,479	-0,4207	0,3325	-0,2273	0,11969	-0,0236	-0,0501	0,0946	-0,1086	0,09588	0,291806	0,25
12	0,6	0,565	-0,466	0,32462	-0,1899	0,02822	0,07376	-0,1246	0,12462	-0,0969	0,02794	0,298439	0,30
13	0,7	0,644	-0,4927	0,28774	-0,0897	-0,0702	0,14526	-0,1404	0,07891	0,00187	-0,0667	0,306316	0,35
14	0,8	0,717	-0,4998	0,22516	0,01459	-0,1514	0,16803	-0,0002	-0,0146	0,08819	-0,0089	0,356484	0,40
15	0,9	0,783	-0,4889	0,14246	0,11063	-0,1966	0,12979	0,0024	-0,0992	0,10777	-0,0412	0,452528	0,45
16	1	0,841	-0,4546	0,04704	0,1892	-0,1916	0,04957	0,09386	-0,1237	0,04579	0,0544	0,548226	0,50

- 5) Построить в одной координатной сетке (на одной диаграмме) графики $x=f(x)$ и $y=f(x)$.
- 6) Изучить возможности применения функций (список функций см. в варианте задания), привести пример работы каждой функции.

Варианты заданий:

№ вар.	Сумма S	Диапазон изм-я X	n	Функция Y	Функция Excel
1	$1 + \frac{\ln 4}{1!} * x + \frac{\ln^2 4}{2!} * x^2 + \dots$	[0,1; 1]	10	4^x	ГРАДУСЫ, СЕКУНДЫ
2	$\cos x + \frac{\cos 2x}{2} + \frac{\cos 3x}{3} + \dots$	[$\pi/5$; $9\pi/5$]	40	$-\ln 2\sin(X/2) $	ЗНАК, ТДАТА
3	$1 + \frac{\ln 2}{1!} * x - \frac{\ln^2 2}{2!} * x^2 + \dots$	[0,1; 1]	10	2^x	НОД, МЕДИАНА

№ вар.	Сумма S	Диапазон изм-я X	n	Функция Y	Функция Excel
4	$(1+x)^1 + \frac{(1+x)^2}{2} + \frac{(1+x)^3}{3} + \dots$	[-0,2; -1]	40	$\ln \frac{1}{2+2x+x^2}$	ОКРУГЛ, СРЗНАЧЕСЛИ
5	$-\frac{(2x)^1}{2} + \frac{(2x)^2}{4} - \dots$	[0,1; 1]	15	$2(\cos^2 X - 1)$	ОСТАТ. СЧЕТЕСЛИ
6	$x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots$	[0,1; 0,9]	40	$\arctg X$	СУММЕСЛИ, ЗАМЕНИТЬ
7	$1 + \frac{2x}{1!} + \frac{(2x)^2}{2!} + \dots$	[0,1; 1]	20	e^{2x}	ЦЕЛОЕ. ЛЕВСИМВ
8	$\sin x + \frac{\sin 2x}{2} + \frac{\sin 3x}{3} - \dots$	[Pi/10; 9Pi/10]	40	$Pi/4$	ДНЕЙ360, ПОВТОР
9	$1 + \frac{3x^1}{1!} + \frac{5x^2}{2!} + \dots$	[0,1; 1]	10	$(1+2X^2)*e^X$	НОМНЕДЕЛ И, ПРОПИСИ
10	$x + \sin \frac{Px}{4} + x^2 + 2 \sin \frac{Px}{4} + \dots$	[0,1;0,8]	40	$\frac{r \sin \frac{Pr}{4}}{-2r^2 \cos \frac{Pr}{4} + r^2}$	ГРАДУСЫ, ПРОПНАЧ
11	$\sin x - \frac{\sin 2x}{2!} + \frac{\sin 3x}{3!} - \dots$	[Pi/5; 4Pi/5]	40	$X/2$	ЗНАК, СЖПРОБЕЛЫ
12	$1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots$	[1; 2]	15	e^x	НОД. СИМВОЛ
13	$-\frac{(3x)^1}{2!} + \frac{(3x)^2}{4!} - \dots$	[0,1; 1]	10	$3(\cos^2 X - 1)$	ОКРУГЛ, СОВПАД
14	$1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$	[0,1; 1]	10	$\cos X$	ОСТАТ. СЦЕПИТЬ
15	$1 + \frac{\cos x}{1!} + \frac{\cos 2x}{2!} - \dots$	[0,1; 1]	20	$e^{\cos X} * \cos(\sin X)$	СУММЕСЛИ, Т

ТЕКСТОВЫЙ РЕДАКТОР MS OFFICE, LIBREOFFICE

«Подготовка и оформление текстовых документов в текстовом процессоре MS Word 2007»

Задание:

- 1) Оформить исходные данные (варианты исходных таблиц – см. ниже)
- 2) Заключить таблицу данными
 - 10-15 строк, включая в некоторых столбцах одинаковые значения (например, № группы, фамилию и т. п.);
 - должны быть столбцы с числами, единицами
- 3) Добавить промежуточные строки (промежуточные строки рассчитать по варианту задания, если это возможно, иначе добавить произвольные промежуточные строки)
- 4) Использовать расширенный фильтр, выполнить отбор данных по условию, если это возможно, иначе – по произвольному условию (для числовых столбцов) (например, отобрать все значения, где Возраст находится в диапазоне от 18 до 20 и т.п.) результаты поместить в отдельные ячейки
- 5) Записать макрос (действия макроса – п. 3)
- 6) Поместить на новую панель для макроса настроенную кнопку (или несколько вариантов или меню (для нескольких вариантов)). Уметь изменять значки на кнопках.
- 7) Уметь задавать различные параметры текста (перенос, выделение, поля, выравнивание, таблицы на листе, заливка и т.п.)

Варианты заданий.

Вариант 1

Отец	Мать	Ребенок	дата рожа	№ дет сада

Найти и вывести имя младшего ребенка у Иванова И.И. по форме [имя ребенка | дата рождения]

Вариант 2

Ф.И.О. студент	Группа	Экзамены							
		1й экз.		2й экз.		3й экз.			
		Наименование	Оценка	Наименование	Оценка	Наименование	Оценка		

Определить средний балл по каждой дисциплине, Результат вывести в форме: [Дисциплина | Средний балл]

Вариант 3

Ф.И.О. студента	Группа	Средний балл за сессию	Размер стипендии

Вывести фамилии студентов с повышенной (более 90 рублей) стипендией по форме [Ф.И.О. | Размер стипендии]

Вариант 4

Ф.И.О. студента	Группа	Число пропусков занятий в год (часов)		
		По болезни	По другим причинам	Итого

Вывести фамилии студентов, имеющих более 160 часов суммарных пропусков, по форме [Ф.И.О. студента | Число часов пропуска]

Вариант 5

Фамилия	Адрес	№ телефона

Удалить из списка тех абонентов, телефон которых начинается с цифры 3.

Вариант 6

Фамилия	Адрес		
	Улица	Дом	Квартира

Вывести фамилии жильцов дома № 1 по ул. Минаева, по форме Ф И О № квартиры

Вариант 7

Фамилия	Адрес	Число членов семьи	Занимаемая площадь

Вывести фамилии жильцов, в семьях которых жилая площадь на 1 человека превышает 10 м. по форме Ф.И.О | Площадь жилая | Площадь на 1 человека|

Вариант 8

Фамилия	Возраст	Пол	Образование	Оклад

Вывести фамилии мужчин не старше 10 лет с высшим образованием и окладом не менее 9 рублей, по форме Ф.И.О | Размер жалования |

Вариант 9

Фамилия	Страна	Год получения медали	Вес (легкий, средний, тяжелый)

Вывести фамилии всех чемпионов в полусреднем весе из Франции по форме Ф И О чемпиона | Год завоевания | Страна

Вариант 10

Фамилия	Дата рождения	Адрес	Специальность	Стаж работы

Вывести фамилии работников, имеющих специальность "инженер" со стажем работы более 10 лет, по форме Ф И О | Стаж работы

Вариант 11

Фамилия	Кафедра	Дата рождения	Ученое звание (доцент, профессор)	Стаж работы

Найти и вывести преподавателей – доцентов с кафедры «Вычислительная техника» Результат вывести в форме Ф И О | Стаж работы |

Вариант 12

Наименование ВУЗа	Наименование кафедры	Число обучающихся	Число преподавателей

Вывести наименование ВУЗа, имеющих кафедру «ВТ», по форме Наименование ВУЗа | Число студентов на кафедре «ВТ» |

Вариант 13

Ф.И.О. абитуриента	Дата рождения	Оценки по предметам		
		Математика	Физика	Русский язык

Вывести фамилии абитуриентов, имеющих по математике и физике не ниже 4, по форме Ф.И.О. Математика Физика |

Вариант 14

Название книги	Ф.И.О. автора	Издательство	Число томов

Вывести названия издательств, которые выпускали больше 5 томов одной книги по форме Издательство| Кол-во авторов |

Вариант 15

Ф.И.О. студента	Группа	Язык программирования	Кол-во сданных работ

Выявить студентов, выполнивших более 4 лабораторных работ на языке «Паскаль»
Результат сформить в виде Ф.И.О.| Количество сделанных работ

ПРЕЗЕНТАЦИЯ MS POWER POINT, LIBREOFFICE

1. Запустите редактор презентаций Microsoft PowerPoint 2007.
2. Создайте презентацию на основе любого шаблона (**Кнопка Microsoft Office\ Создать\ Установленные шаблоны**). Просмотрите созданные слайды.
3. Измените содержание второго слайда (заголовок слайда, пункты).
4. С помощью ленты «Показ слайдов», изучите возможности демонстрации слайдов (С начала, С текущего слайда, Произвольный показ, Настройка демонстрации). Переход между слайдами осуществляется с помощью щелчка мыши. Завершить демонстрацию можно клавишей ESC.
5. С помощью вкладки «Режимы просмотра презентации» (лента «Вид») изучите режимы «Страницы заметок», «Сортировщик слайдов». Сделайте пометку на втором слайде (текущее время и дату) (**Вставка\ Текст\ Дата и время**). Включите режим сортировщика слайдов. Удалите все слайды, начиная с третьего (щелчок мыши по слайду, нажатие Delete).
6. Перейдите на первый слайд. Заполните по своему усмотрению поля текста в оставшихся трех слайдах. Вернитесь на первый слайд.
7. Измените переход слайда (**Анимация\ Переход к этому слайду**). Продвижение поставьте **«По щелчку»**.
8. Измените появление заголовка слайда (**Анимация\ Анимация\ Настройка анимации**), установите опцию **«По щелчку»**.
9. Измените переход и построение текста в оставшихся слайдах.
10. Запустите презентацию на демонстрацию.
11. Запустите слайды на демонстрацию в режиме репетиции (**Показ слайдов\ Настройка времени**). Представьте себе, что вы сопровождаете демонстрацию рассказом. Проговорив про себя текст, щелкайте по кнопке «Далее». После завершения демонстрации выдаться вопрос «Записать время переходов в слайды?». Ответьте «Да». Время переходов слайдов установится таким, каким вы его определили при репетиционном проходе слайдов.
12. Запустите презентацию на демонстрацию по времени слайдов.
13. Вставьте между первым и вторым слайдом еще один слайд (**Главная\ Слайды\ Создать слайд**). Оформите его.
14. Скройте третий по счету слайд (**Показ слайдов\ Настройка\ Скрыть слайд**).
15. Запустите презентацию на демонстрацию.
16. Примените к слайдам новый шаблон дизайна (**Дизайн\ Темы**).
17. Вставьте в презентацию новый слайд, используя разметку **Заголовок и объект**. Сделайте у этого слайда специальный фон в виде рисунка (**Дизайн\ Фон**).
18. С помощью кнопки **«Создать слайд»** добавьте еще несколько слайдов, чтобы общее их количество стало примерно равным 6 — 9. Поместите на слайды рисунки, диаграммы, объекты SmartArt.
19. Поместите на второй слайд две фигуры: стрелка вправо и стрелка влево.
20. Назначьте стрелке вправо команду **«Перейти на следующий слайд»** (**Вставка\ Связи\ Действия\ Перейти на следующий слайд**), а стрелке влево — **«Перейти на предыдущий слайд»**.
21. С помощью буфера обмена скопируйте эти кнопки на оставшиеся слайды.
22. Запустите слайды на демонстрацию. Опробуйте работу интерактивных кнопок.

Индивидуальное задание

Создать презентацию по заданной теме (см.ниже, номер варианта темы совпадает с порядковым номером студента в журнале) в соответствии с требованиями:

- ◆ количество слайдов должно быть не меньше 15;

- ◆ презентация должна быть содержательной;
- ◆ каждый из слайдов презентации должен иметь уникальную разметку;
- ◆ каждый из слайдов должен содержать «личное клеймо» студента, создавшего данную презентацию;
- ◆ образец заметок должен содержать пояснения по содержанию и/или показу слайдов;
- ◆ презентация должна иметь слайд – оглавление, откуда можно было бы попасть как на один из разделов (групп) слайдов, так и на каждый из слайдов в отдельности (для реализации использовать свои интерактивные или стандартные управляющие кнопки);
- ◆ с каждого из слайдов презентации должна быть возможность возврата на слайд-оглавление;
- ◆ для каждого из слайдов должна использоваться уникальная форма перехода;
- ◆ на слайдах презентации не допускается использование повторяющихся эффектов (звуковых и визуальных) появления элементов слайдов, пока не были применены все имеющиеся;
- ◆ хотя бы один из слайдов презентации должен запускать внешнюю программу (файл с расширением exe или com).

Темы презентаций:

1. История появления компьютера
2. Архитектура компьютера (от фон Неймановской до современной)
3. Мониторы и видеоадаптеры.
4. Принтеры
5. Материнские платы
6. Процессоры
7. Сканеры
8. Внешние носители информации и запоминающие устройства
9. Звуковые карты и мультимедиа
10. Структура программного обеспечения компьютера
11. Архитектура Windows
12. Интерфейс Windows
13. Программы-архиваторы и принципы архивирования
14. Вирусы и антивирусные программы
15. Технология текстовой обработки данных
16. Структурное программирование и его реализация на языке программирования Паскаль
17. Операционные системы
18. Криптография
19. Топология компьютерных сетей
20. Технология OLE
21. Технология Drag&Drop
22. Архивирование данных
23. Базы данных
24. Интегрированные пакеты программ

СУБД MS OFFICE, LIBREOFFICE

MS ACCESS

Система управления базами данных Microsoft Access 2007. Создание базы данных Постановка задачи

Реализовать базу данных (БД) по теме «Учет выдачи и возврата книг» в СУБД Microsoft Access 2007.

В результате проектирования БД «Учет выдачи и возврата книг» получены следующие таблицы:

Тематика (код тематики, наим.тематики)

Издательство (код изд-ва, наим. изд-ва)

Читатель (номер ЧБ, фам, адрес, год рожд, образование)

Книги (№ книги, наим.книги, авторы, код тематики, код изд-ва, адрес хранения)

Учет книг (номер ЧБ, № книги, дата возврата, дата выдачи, дата факт.возврата)

Перед созданием таблиц в СУБД необходимо для каждого поля (столбца) таблиц определить некоторые характеристики (полужирным шрифтом выделены ключевые поля):

Тематика

Характеристик и поля Поле	Тип поля	Списочный характер	Возможные ограничения	Индексируемость	Обязательность заполнения
Код тематики	Счетчик	-	-	-	+
Наименование тематики	Текстовый	-	-	+	+

Читатель

Характеристик и поля Поле	Тип поля	Списочный характер	Возможные ограничения	Индексируемость	Обязательность заполнения
Номер ЧБ	Числовой	-	-	-	+
Фамилия	Текстовый	-	-	+	+
Адрес	Текстовый	-	-	-	+
Год рождения	Числовой	-	>1920 And <2005	-	-
Образование	Мастер подстановок	неполное среднее, среднее, высшее	-	-	-

Издательство

Характеристик и поля Поле	Тип поля	Списочный характер	Возможные ограничения	Индексируемость	Обязательность заполнения
Код издательства	Счетчик	-	-	-	+
Наименование издательства	Текстовый	-	-	+	+

Книги

Характеристики поля	Тип поля	Списочный характер	Возможные ограничения	Индексируемость	Обязательность заполнения
№ книги	Числовой	-	-	-	+
Наименование книги	Текстовый	-	-	-	+
Авторы	Текстовый	-	-	+	+
Код тематики	Мастер подстановок (поле Наименование тематики из таблицы «Тематика»)	-	-	-	+
Код издательства	Мастер подстановок (поле Наименование издательства из таблицы «Издательство»)	-	-	-	+
Адрес хранения	Мастер подстановок	Отдел 1 Отдел 2	-	-	+

Учет книг

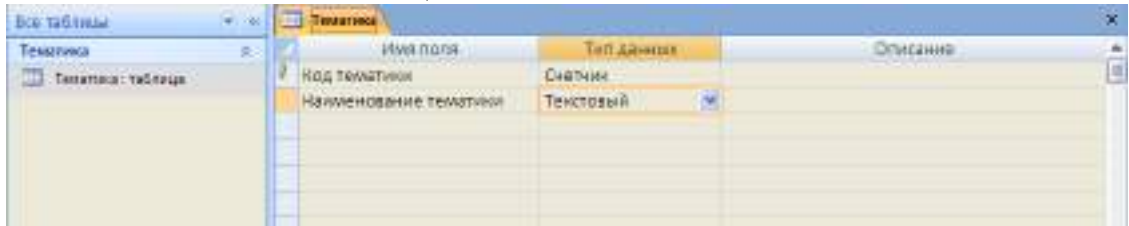
Характеристики поля	Тип поля	Списочный характер	Возможные ограничения	Индексируемость	Обязательность заполнения
Номер ЧБ	Мастер подстановок (Номер ЧБ из таблицы «Читатель»)	-	-	-	+
№ книги	Мастер подстановок (№ книги из таблицы «Книги»)	-	-	-	+
Дата выдачи	Дата/время	-	-	-	+
Дата возврата	Дата/время	-	-	-	+
Дата фактвозврата	Дата/время	-	-	-	-

1. Запустить MS Access 2007, создать новую базу данных «Учет выдачи и возврата книг».
2. Создание таблицы «Тематика»:

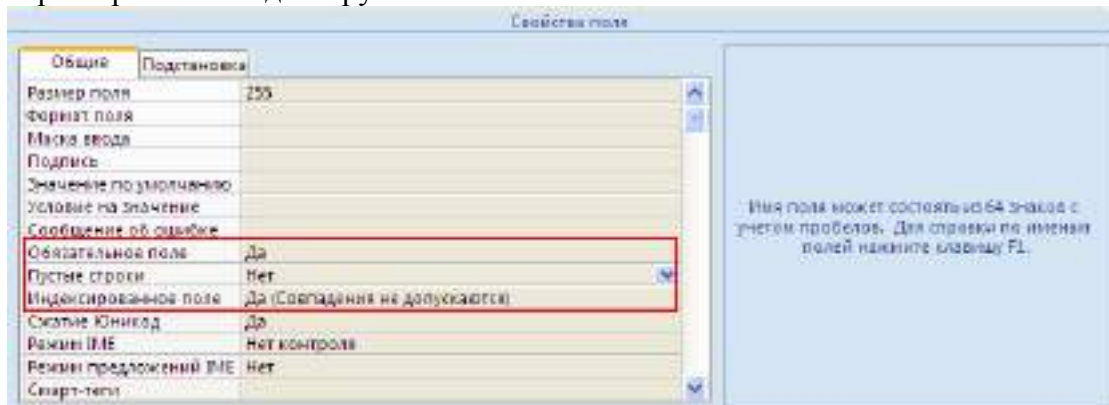
- на закладке **Главная** с помощью кнопки **Вид** перейти в режим **Конструктора**:



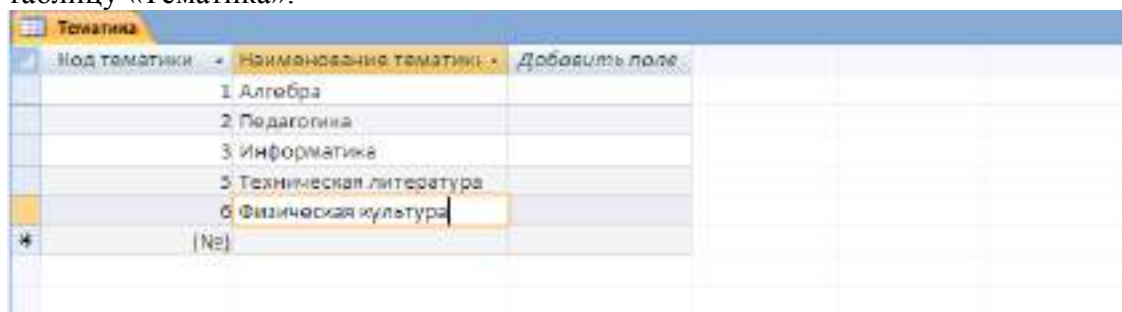
- внести названия и типы полей таблицы «Тематика»:



- в разделе **Свойства поля** на закладке **Общие** для поля **Наименование тематики** установить характеристики индексированности и обязательности:

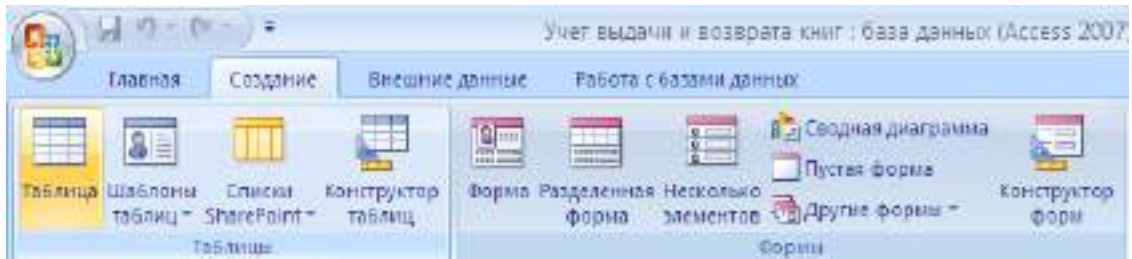


- на закладке **Главная** с помощью кнопки **Вид** перейти в **Режим таблицы** и ввести данные в таблицу «Тематика»:

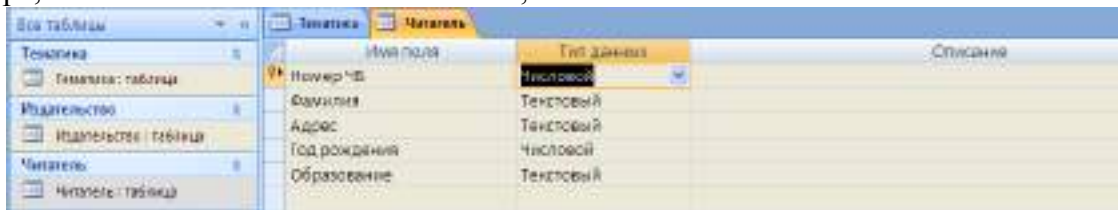


3. Создание таблицы «Читатель»:

- на закладке **Создание** с помощью кнопки **Таблица** создать новую таблицу и сохранить под именем «Читатель»:



- перейти в режим **Конструктора** и внести названия и типы полей таблицы «Читатель»:
 - для поля Год рождения в разделе **Свойства поля** на закладке **Общие** внести соответствующее ограничение целостности в строку **Условие на значение**;
 - так как поле Образование должно быть представлено в виде списка, поэтому для его создания выберите тип данных **Мастер подстановок**. Затем в появившемся окне необходимо выбрать опцию **Будет введен фиксированный набор значений**, далее, отвечая на вопросы Мастера, ввести значения элементов списка;



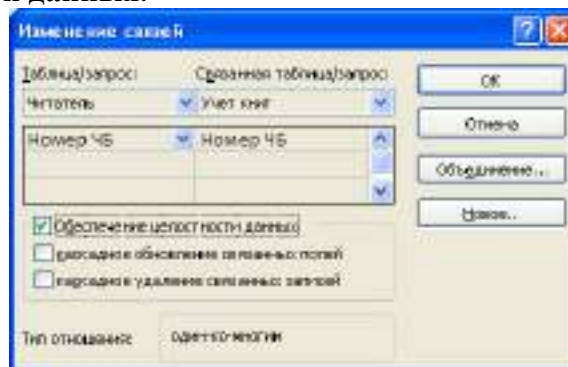
- в разделе **Свойства поля** на закладке **Общие** для введенных полей установить соответствующие характеристики индексированности и обязательности;
- внести данные в таблицу «Читатель».

4. Аналогично создать таблицы «Издательство», «Книги», «Учет книг», учитывая характеристики полей в соответствующих таблицах, и внести данные. **Обратите внимание, в каком порядке создавались таблицы и вносились в них данные!**

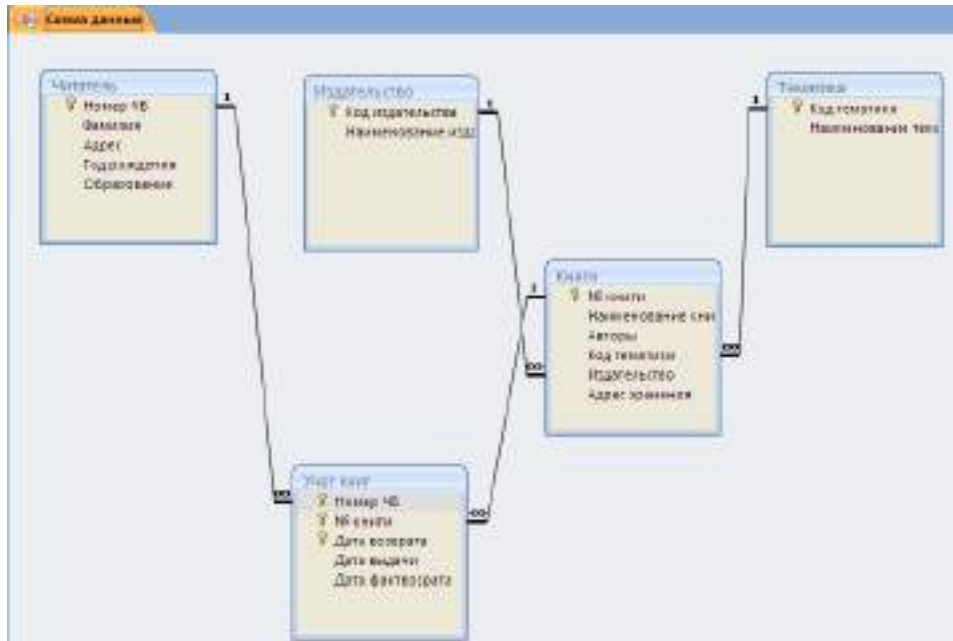
5. Схема данных:

- на закладке **Работа с базами данных** с помощью кнопки **Схема данных** вызвать схему данных и поместить на неё все имеющиеся таблицы.

В случае использования Мастера подстановок, реализующего связи между таблицами, на Схеме данных уже будут отображены связи между таблицами (в противном случае, с помощью мыши установить связи между таблицами по одинаковым по смыслу полям). Для каждой связи вызвать команду **Изменение связи** и в появившемся окне установить флажок **Обеспечение целостности данных**:



Внешний вид схемы данных должен быть следующий:



6. Создание форм:

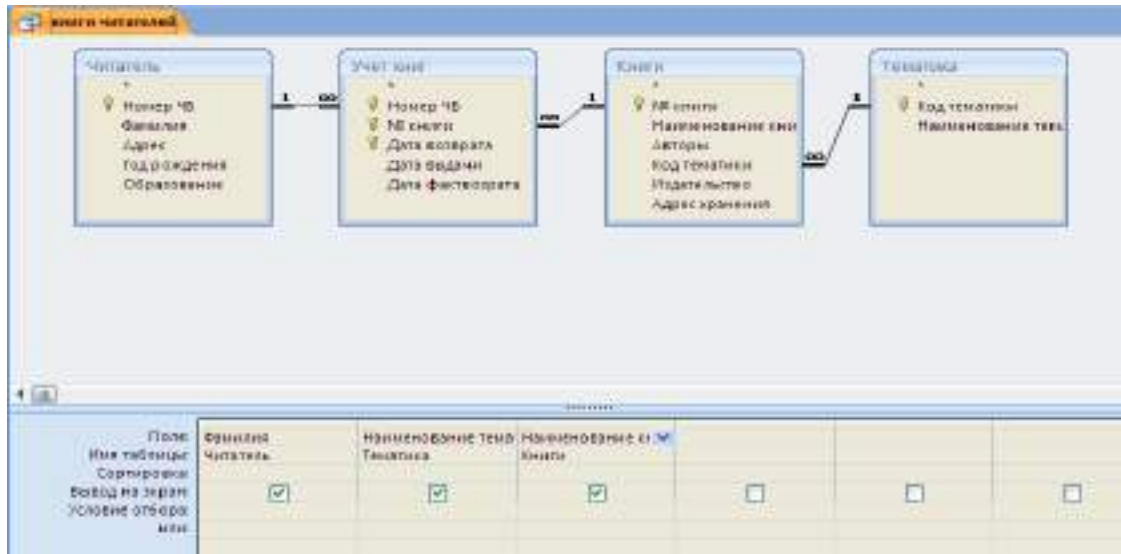
Экранные формы позволяют организовать наглядную и удобную работу с базой данных, состоящей из большого количества связанных таблиц реляционной базы данных. Имеющийся в системе **Мастер разработки экранных форм** позволяет легко создавать экранные формы нескольких видов (простые - для работы с данными одной таблицы, более сложные - для работы с несколькими таблицами с использованием подчиненных форм).

- на закладке **Создание** с помощью кнопки **Форма** создать формы для каждой таблицы, улучшая внешний вид каждой формы при использовании закладки **Формат**.

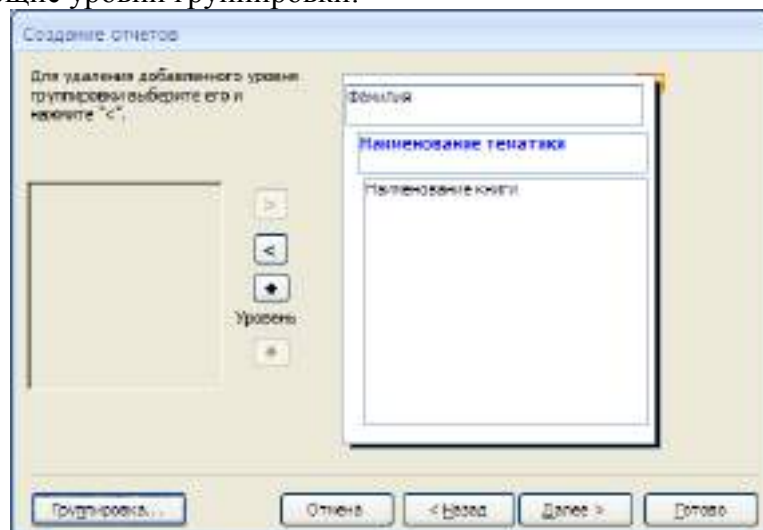
7. Создание отчета

Пусть требуется создать **отчет по читателям и темам с итогами (число выданных книг) по читателям и темам**. Для реализации отчета необходимо выбрать из базы данных соответствующие данные, то есть создать запрос:

- на закладке **Создание** с помощью кнопки **Конструктор запросов** создать новый запрос и сохранить под именем «Книги читателя»;
- поместить в созданный запрос те таблицы, сведения из которых необходимы для будущего отчета, и выбрать из этих таблиц соответствующие поля:



- проверить правильность работы запроса с помощью закладки **Конструктор** и команды **Выполнить**;
- на закладке **Создание** с помощью кнопки **Мастер отчетов** создать простой настраиваемый отчет на основе запроса «Книги читателей». При работе с Мастером отчетов необходимо установить следующие уровни группировки:



- для добавления итогов откройте созданный отчет в **Режиме макета** и на закладке **Формат** в списке **Итоги** выберите **Количество значений**. Таким образом, общий вид отчета должен быть следующим:

Читатель


Фамилия	Иванов Иван
Наименование тематики	Информатика
Наименование книги	Delphi 7
Базы данных	
Количество книг по теме	2
Наименование тематики	Педагогика
Наименование книги	Профессиональная педагогика
Количество книг по теме	1
Всего загляны книг	3
Фамилия	Сидоров Петр
Наименование тематики	Информатика
Наименование книги	LNL
Количество книг по теме	1
Всего загляны книг	1
	4

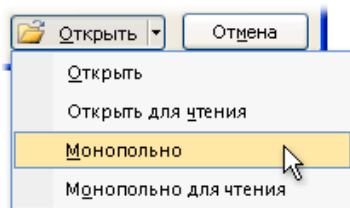
8. Элементы администрирования базы данных

В Microsoft Office Access 2007 предусмотрена улучшенная модель безопасности, которая упрощает процесс защиты базы данных и ее открытия с включенной защитой.

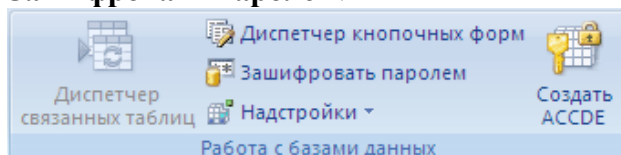
Примечание: хотя предлагаемые методы повышают уровень безопасности, наилучший способ защиты данных — хранение таблиц на специальном сервере (например, на компьютере, на котором выполняется Служба Microsoft Windows SharePoint Services 3.0) и хранение форм и отчетов на локальных компьютерах или в общих сетевых ресурсах. **Средства обеспечения безопасности в Office Access 2007:**

Шифрование базы данных паролем. В средстве шифрования, доступном в Microsoft Office Access 2007, объединены и усовершенствованы два предыдущих средства — применение паролей и шифрование базы данных. При использовании пароля базы данных для шифрования базы данных эти данные становятся недоступны для других средств, и другие пользователи вынуждены вводить пароль, чтобы получить доступ к этой базе данных. Для шифрования в Access 2007 используется более эффективный алгоритм, чем в более ранних версиях Access.

- Откройте базу данных в монопольном режиме, для этого:
 - щелкните значок **Кнопка Office** , а затем выберите команду **Открыть**;
 - в диалоговом окне **Открытие** найдите файл, который нужно открыть, и выделите его (одним щелчком);
 - нажмите стрелку рядом с кнопкой **Открыть** и выберите вариант **Монопольно**:




- на закладке **Работа с базами данных** в группе **Работа с базами данных** щелкните **Зашифровать паролем**:



- откроется диалоговое окно **Задание пароля базы данных**, введите пароль в поле **Пароль**, повторите его в поле **Подтверждение** и нажмите кнопку **ОК**;
- самостоятельно изучить возможности дешифровки базы данных.

Создание резервной копии базы данных.


- щелкните значок **Кнопка Office** , выберите команду **Управление**, затем **Резервная копия базы данных**;
- в появившемся окне **Сохранение** укажите место для сохранения резервной копии базы данных.


Упрощенное открытие баз данных.

В предыдущих версиях Access пользователю приходилось отвечать на различные предупреждающие сообщения — например о безопасности макросов и изолированном режиме. По умолчанию, если в Office Access 2007 открывается база данных, расположенная не в доверенном месте, отображается только панель сообщений.



Если файлы базы данных (как в новом формате Office Access 2007, так и в более ранних) расположены в надежном месте, например в папке или в общем сетевом ресурсе, которые указаны как надежные, они будут открываться и обрабатываться без сообщений с предупреждениями и запроса о включении или отключении содержимого. Описанная ниже последовательность шагов объясняет, как найти или создать надежное расположение, а затем добавить туда базу данных.

- щелкните значок **Кнопка Office** , а затем - кнопку **Параметры Access**. Примечание: открывать базу данных не требуется;
- в открывшемся диалоговом окне **Параметры Access** выберите пункт **Центр управления безопасностью** и в группе **Центр управления безопасностью Microsoft Office Access** нажмите кнопку **Параметры центра управления безопасностью**;
- выберите **Надежные расположения**, просмотрите уже созданные надежные расположения;
- для создания нового надежного расположения используйте кнопку **Добавить новое расположение**, а затем укажите значения параметров в диалоговом окне **Надежное расположение Microsoft Office**;
- для размещения базы данных в надежном расположении можно воспользоваться проводником Windows или открыть файл в Access и сохранить его в надежном расположении;

- для открытия базы данных в надежном расположении можно использовать любой привычный способ. Например, выбрать и затем дважды щелкнуть файл в проводнике Windows либо, если уже запущен Access, нажать кнопку Microsoft Office  для поиска и открытия файла. Если база данных Office Access 2007 размещена в надежном расположении, при ее открытии работают все коды VBA, макросы и безопасные выражения. При этом не возникает необходимость решать вопросы доверия.

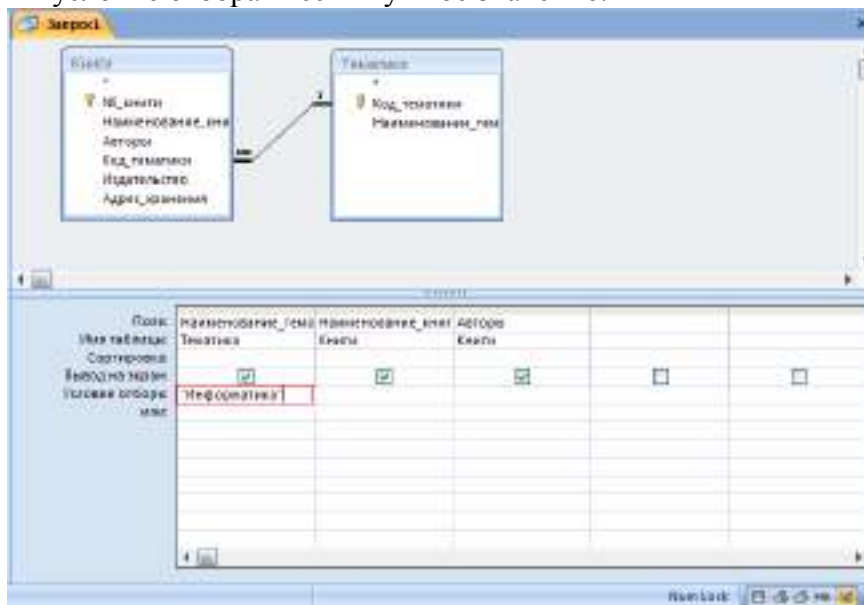
Индивидуальное задание

Продемонстрировать БД «Учет выдачи и возврата книг», выполненную полностью в соответствии с данной практической работой.

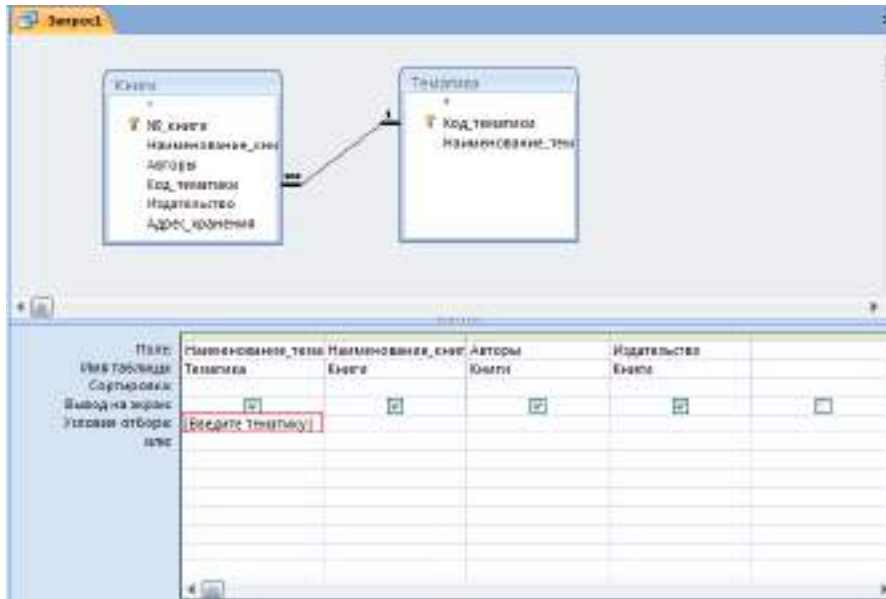
Система управления базами данных Microsoft Access 2007. Анализ и изменение данных с помощью запросов

Создание запросов с параметрами

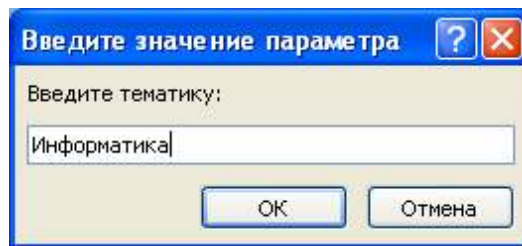
Пусть в созданной в предыдущей лабораторной работе БД «Учет выдачи и возврата книг» требуется получить сведения о книгах по определенной тематике, для этого необходимо создать запрос и в условие отбора ввести нужное значение:



В случае необходимости выдать сведения о книгах по другой тематике нужно изменить условие отбора. Для того чтобы не менять условие отбора каждый раз, можно создать запрос, в котором **Наименование тематики** будет параметром, запрашиваемым при выполнении, для этого в строку *Условие отбора* для поля **Наименование тематики** ввести вместо конкретного значения приглашение к вводу параметра [Введите тематику:]



После запуска такого запроса появится диалоговое окно с введенным вами приглашением к вводу параметра:



В результирующее множество запроса попадут все книги с тематикой Информатика, которые имеются в БД. Запрос может содержать не один, а несколько параметров, и все они по очереди будут запрашиваться при его выполнении.

Использование выражений в запросах с параметрами

При создании запроса часто используются выражения.

Выражение — это сочетание нескольких (или всех) из указанных элементов: встроенные или пользовательские функции, идентификаторы, операторы и константы.



Например, следующее выражение содержит все четыре элемента:
 $=\text{Sum}([\text{Закупочная_цена}]) * 0,08$

В данном примере Sum() — встроенная функция, [Закупочная цена] — идентификатор, * — математический оператор, а 0,08 — константа.

Логические операторы

Логические операторы применяются для объединения двух логических значений и возврата значения «истина», «ложь» или null.

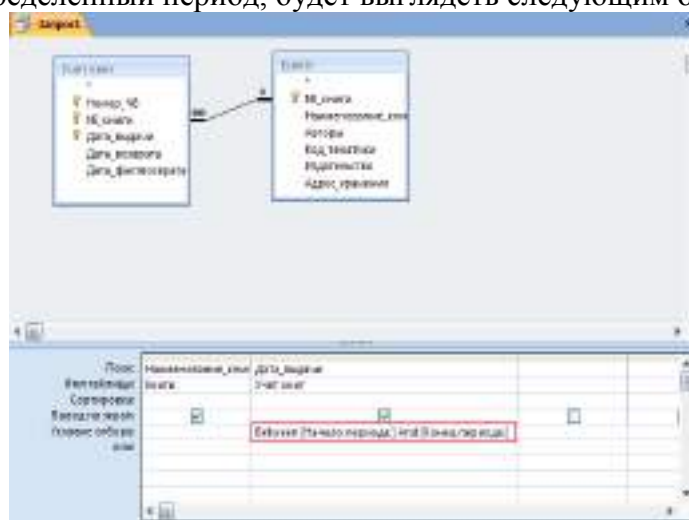
Оператор	Назначение	Пример
And	Возвращает значение «истина», если Выражение1 и Выражение2 истинны.	Выражение1 And Выражение2
Or	Возвращает значение «истина», если Выражение1 или Выражение2 истинны.	Выражение1 Or Выражение2
Eqv	Возвращает значение «истина», если Выражение1 и Выражение2 истинны или Выражение1 и Выражение2 ложны.	Выражение1 Eqv Выражение2
Not	Возвращает значение «истина», если выражение ложно.	Not Выражение
Xor	Возвращает значение «истина», если истинно Выражение1 или Выражение2 (но не оба выражения).	Выражение1 Xor Выражение2

Специальные операторы

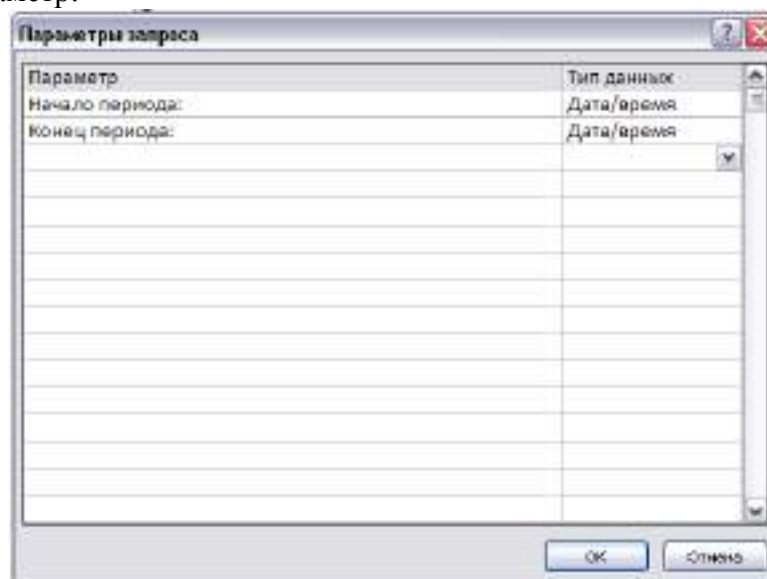
Принципы использования специальных операторов для возвращения значения «истина» или «ложь» представлены в следующей таблице.

Оператор	Назначение	Пример
Is Null или Is Not Null	Определяет, является ли значение Null или не Null.	Поле1 Is Not Null
Like «шаблон»	Сопоставляет строковые значения с помощью логических операторов ? и *.	Поле1 Like "инструк*"
Between значение1 And значение2	Определяет, попадает ли числовое значение или значение даты в указанный диапазон.	Поле1 Between 1 And 10 - ИЛИ - Поле1 Between #07-01-07# And #12-31-07#
In (значение1,значение2...)	Определяет, входит ли значение в набор значений.	Поле1 In ("красный", "зеленый", "синий") - OR - Поле1 In (1,5,7,9)

Выражения можно использовать и в запросах с параметрами, например, запрос по выборке книг, выданных в определенный период, будет выглядеть следующим образом:

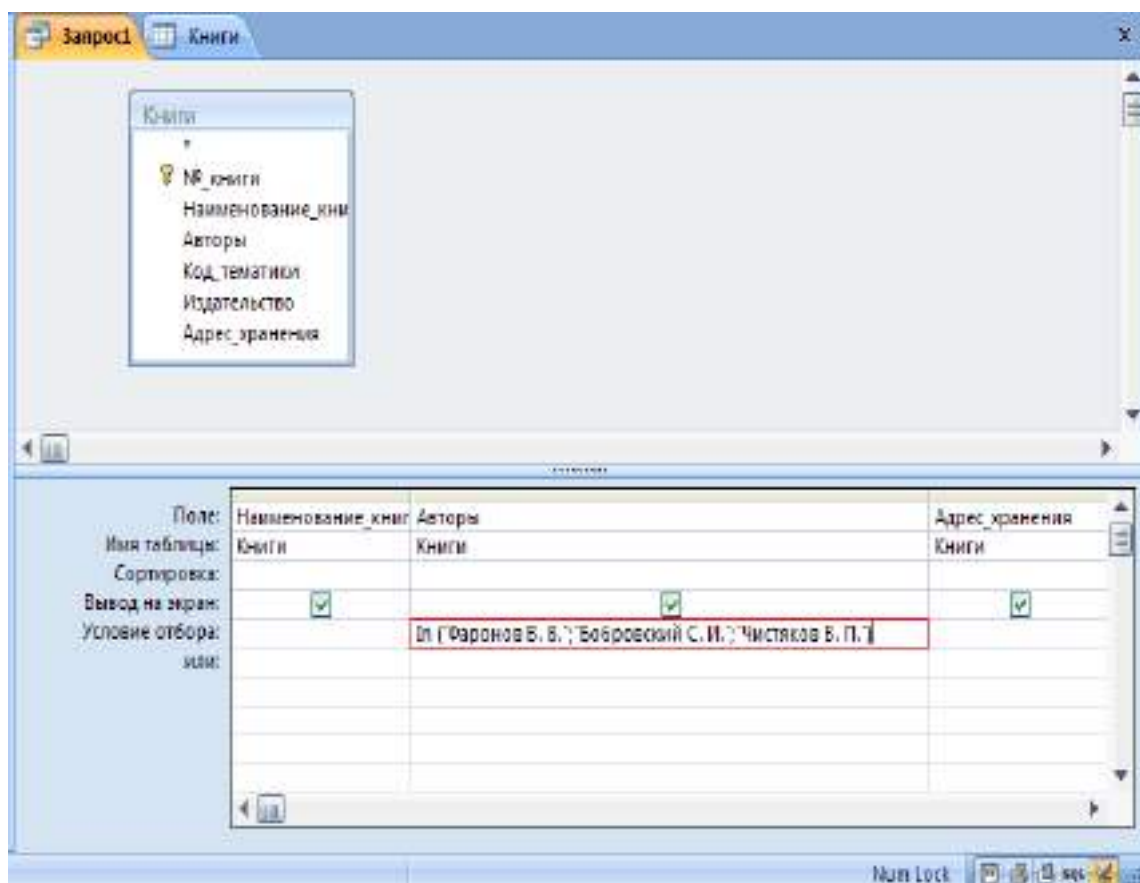


При вводе значений параметров типа *Дата* необходимо контролировать значения дат, для этого вызовите окно Параметры запроса (контекстное меню на свободном поле верхней панели запроса/ Параметры или Конструктор/ Показать или скрыть/ Параметры). В столбец *Параметр* введите значение параметра точно так, как он определен в условии отбора. В столбце *Тип данных* выберите из раскрывающегося списка тип *Дата/время*. Аналогично введите второй параметр:

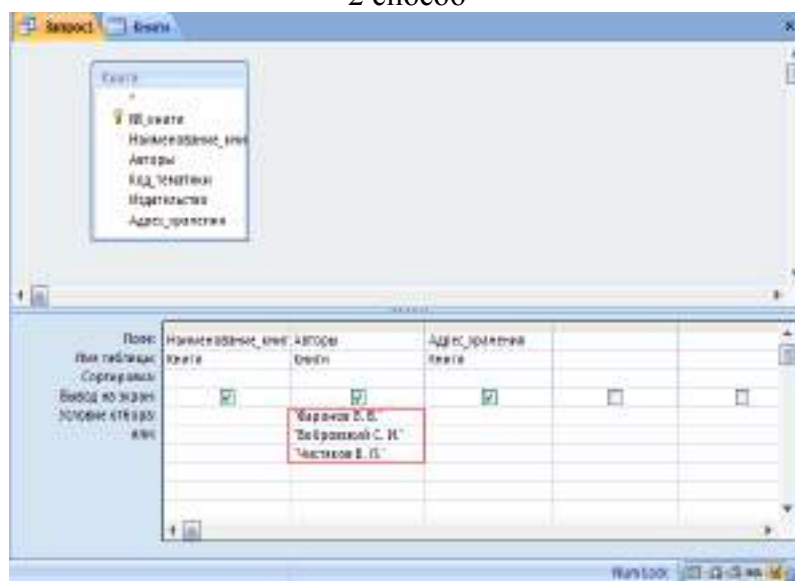


Пример использования специального оператора **In**. Пусть требуется отобразить книги нескольких авторов. Это можно сделать двумя способами:

1 способ



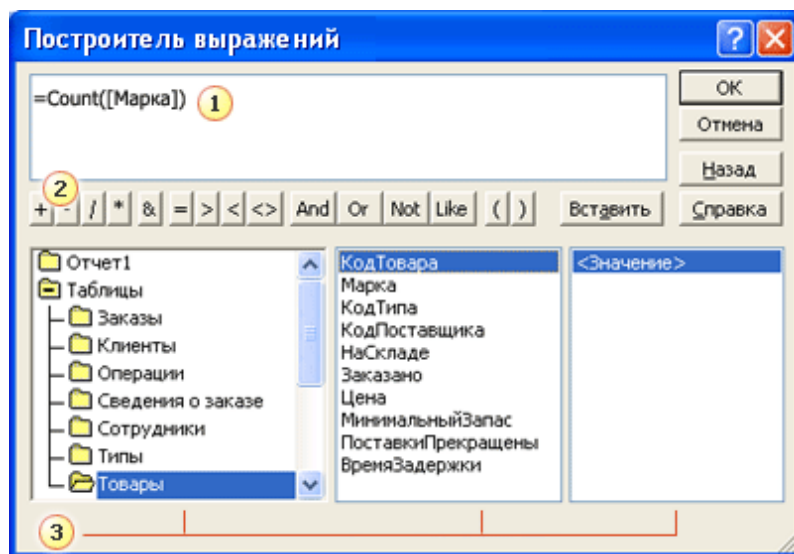
2 способ



Выражения можно формировать с помощью **Построителя выражений**. Это средство предоставляет удобный доступ к именам полей и элементов управления, используемым в базе данных, а также к множеству других встроенных функций, применяемых во время написания выражений.

Построитель выражений предоставляет возможность поиска и вставки компонентов выражения, которые сложно запомнить, например идентификаторов (имен полей, таблиц, форм, запросов и т. д.), а также имен и аргументов функций.

С помощью Построителя выражений можно написать выражение «с нуля» или выбрать одно из готовых выражений для отображения номеров страниц, текущей даты, а также текущей даты и времени.



1 Поле выражения

Верхняя область Построителя содержит поле выражения, применяемое для формирования выражения. Можно ввести выражение в поле вручную или выбрать нужные элементы из трех столбцов в нижней области построителя, а затем вставить их в поле выражения. Чтобы добавить элемент, дважды щелкните его и нажмите кнопку Вставить.

2 Кнопки операторов

В средней части Построителя выражений отображаются кнопки для вставки в выражение наиболее распространенных арифметических и логических операторов. Чтобы вставить оператор в поле выражения, нажмите соответствующую кнопку. Чтобы отобразить более длинный список операторов, которые можно использовать в выражениях, щелкните папку Операторы в левом нижнем столбце, содержащую элементы выражения, а затем щелкните нужную категорию в среднем столбце. В правом столбце отобразятся все операторы выбранной категории. Чтобы вставить оператор, дважды щелкните его.

3 Элементы выражения

В нижней области содержатся три столбца.

В левом столбце отображаются папки с таблицами, запросами, формами и отчетами в базе данных, а также доступные встроенные функции и заданные пользователем функции, константы, операторы и часто используемые выражения.

В среднем столбце отображаются определенные элементы или типы элементов из папки, выбранной в левом столбце. Например, если выбрать в левом столбце Встроенные функции, то в среднем столбце появится список типов функций.

Запуск Построителя выражений из запроса

Откройте запрос в режиме Конструктора.

Щелкните ячейку в бланке запроса, куда требуется вставить выражение. Например, щелкните ячейку Условие отбора в столбце, для которого требуется задать условие отбора, или ячейку Поле в столбце, где требуется создать вычисляемое поле.

На вкладке Конструктор в группе Настройка запроса щелкните Построитель.

Использование статистических функций в запросе


Другим типом расчетов, которые могут выполняться в запросе, является подсчет итоговых значений. Например, для числового поля таблицы можно вычислить среднее значение или

сумму значений для всех или отобранных записей, можно подсчитать количество записей, возвращаемых запросом, и т. д. В этих запросах используются статистические функции. Описание этих функций приведено в таблице.

Функция	Описание
Avg()	Вычисляет арифметическое среднее набора чисел, содержащихся в указанном поле запроса
Count()	Вычисляет количество непустых записей, возвращаемых запросом
First()	Возвращает значение поля из первой записи результирующего запроса
Last()	Возвращает значение поля из последней записи результирующего набора
Max()	Возвращает максимальное значение из набора, содержащегося в указанном поле
Min()	Возвращает минимальное значение из набора, содержащегося в указанном поле
Sum()	Возвращает сумму набора значений, содержащихся в заданном поле

Использование статистических функций для расчета итоговых значений тесно связано с применением групповых операций в запросе. Групповые операции позволяют задать группы, для которых выполняются вычисления. Ниже приведены примеры таких расчетов, как на всем множестве записей, так и на подмножествах, отобранных условиями в запросе.

Необходимо подсчитать количество книг в библиотеке по каждой тематике, для этого:

- 1) с помощью Конструктора создайте запрос на основе таблиц Книги и Тематика;
- 2) поместите в бланк запроса поля Наименование тематики и Наименование книги;
- 3) щелкните на кнопке  Групповые операции на панели инструментов. В бланк запроса добавляется строка Групповая операция, содержащая по умолчанию в каждой ячейке значение Группировка;
- 4) для поля Наименование тематики оставьте значение Группировка, для поля Наименование книги выберите из списка функцию Count;
- 5) нажмите кнопку Запуск на панели инструментов для просмотра результатов запроса. Вы получите таблицу, которая содержит список тематик книг, и для каждой тематики указывается количество книг в библиотеке, относящихся к ней.

В предыдущем примере расчеты производились над всеми имеющимися в таблице Тематика записями. Однако иногда требуется выполнить вычисления только над отобранным набором записей. Для этого вместе с групповыми операциями необходимо использовать и параметры.

Способы объединения таблиц в запросах

Когда в запрос включатся несколько таблиц, для получения нужных результатов используются объединения. Объединение помогает извлечь из каждой включенной в запрос

таблицы только нужные записи, на основании сведений о том, как эти таблицы связаны с другими таблицами в запросе.

Существуют следующие основные типы объединений: внутренние объединения и внешние.

Внутренние объединения — наиболее часто встречающийся тип объединений. Они представляют собой запросы, в которых строки одной из объединяемых таблиц соответствуют строкам другой таблицы по значениям в связанных полях. При выполнении запроса с внутренним объединением в операцию включаются только строки, имеющие одинаковые значения в обеих связанных таблицах.

Когда следует использовать внутреннее объединение?

Внутреннее объединение используется в том случае, когда запрос должен возвращать только те строки обеих таблиц объединения, значения связанных полей которых совпадают.

Как следует использовать внутреннее объединение?

В большинстве случаев для использования внутреннего объединения не нужно предпринимать каких-либо действий. Если ранее в [окне схемы данных](#) были созданы связи между таблицами, то при добавлении связанных таблиц в [режиме конструктора](#) запроса линии объединения создаются автоматически.

Внешние объединения представляют собой запросы, в которые включаются **все строки** одной таблицы, а также строки другой таблицы, значения которых в первой и второй таблице совпадают, несмотря на то, что некоторые из строк с обеих сторон полностью совпадают. Внешние объединения являются направленными, они могут быть левыми или правыми. Можно легко понять, какая таблица в данном объединении является левой или правой, дважды щелкнув линию связи и посмотрев в диалоговое окно Параметры объединения.

Поскольку некоторые строки с одной стороны внешнего объединения не будут иметь в другой таблице соответствующих им строк, некоторые поля, принадлежащие другой таблице и возвращаемые в результатах запроса, будут иметь **пустые значения**.

Когда следует использовать внешнее объединение?

Используйте внешнее объединение, когда возникнет необходимость, чтобы в результаты объединения были включены все строки одной из таблиц и только те строки другой таблицы, значения связанных полей в которых соответствуют значениям связанных полей в первой таблице.

Как следует использовать внешнее объединение?

Внешние объединения создаются путем изменения внутренних объединений.

Пусть в таблице Тематика присутствует тематика, по которой нет книг в таблице Книги.

Рассмотрим различные варианты выбора книг по тематикам:

- 1) с помощью Конструктора создайте запрос на основе таблиц Книги и Тематика;
- 2) в режиме Конструктора запроса дважды щелкните объединение между таблицами, которое следует изменить. На экране появится диалоговое окно Параметры объединения. В этом окне обратите внимание на варианты: параметр 1 соответствует внутреннему объединению, параметр 2 – левое внешнее объединение, параметр 3 – правое внешнее объединение. Установите объединение **всех** записей из таблицы Тематика и только тех записей из таблицы Книги, в которых связанные поля совпадают;
- 3) В Microsoft Access отобразится объединение и стрелка, соединяющая источник данных, все строки которого включаются в объединение, с источником данных, из которого выбираются только строки, удовлетворяющие условию объединения;
- 4) нажмите кнопку Запуск на панели инструментов для просмотра результатов запроса. Вы получите таблицу, которая содержит список **всех** тематик книг, для каждой тематики указаны книги, относящиеся к ней, при этом одна их тематик будет иметь пустое значение;

- 5) установите для этой связи внутреннее объединение, просмотрите результат и сравните его с результатом внешнего объединения.

Индивидуальное задание

1. Создать запрос:
 - a. выводящий информацию о книгах, взятых в определенный день;
 - b. позволяющий отобрать всех читателей, записавшихся в библиотеку в октябре текущего года;
 - c. подсчитывающий количество обращений читателей в библиотеку (предусмотреть ситуацию, когда читатель записался в библиотеку, но не брал книг, в этом случае запрос должен выдавать для такого читателя 0);
 - d. выводящий информацию о книгах из всех тематик, содержащих корень «инфо» (например, «Информатика», «Информационные технологии в образовании»);
 - e. выводящий фамилии задолжников вместе с названиями книг, которые они не вернули.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Новожилов, Олег Петрович. Информатика в 2 ч. Часть 1 : Учебник / Новожилов О.П. - 3-е изд. ; пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2019. – 320 с. - (Бакалавр. Академический курс).
2. Новожилов, Олег Петрович. Информатика в 2 ч. Часть 2 : Учебник / Новожилов О.П. - 3-е изд. ; пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2019. - 302. - (Бакалавр. Академический курс).

Дополнительная литература

1. Илюшечкин, В.М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник / Илюшечкин В.М. - М. : Издательство Юрайт, 2019. – 213 с.
2. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 108 с. - ЭБС «Юрайт»
3. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 146 с.

Периодические издания

1. АПК: экономика, управление : теоретич. и науч.практич. журн. / учредители: Министерство сельского хозяйства РФ, Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства. – 1921, октябрь - 2017. – М., 1921- 2020. – Ежемес. – ISSN 0235-2443.
2. Информатика [Текст]: ежемесячный журнал.- М.: ООО «Издательский дом «Первое сентября».-12 раз в год. – 2012-2020.
3. Информационные технологии [Текст]: теоретический и прикладной научно-технический журнал. - М.: Издательство «Новые технологии»– 12 раз в год. – 2012-2020.
4. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Кос-тычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный аг-ротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2017 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084
5. Университетская книга :информ.-аналит. журн. / учредитель и издатель : ООО "ИД Университетская книга". – 1996 - . - М., 2020 - . – 10 раз в год. - ISSN 1726-6726.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Сайты официальных организаций	
http://www.council.gov.ru/	официальный сайт Совета Федерации
http://www.duma.gov.ru/	официальный сайт Госдумы РФ
http://www.rosmintrud.ru/	официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ
http://mon.gov.ru/	официальный сайт Министерства образования и науки РФ
http://ryazangov.ru/	Портал исполнительных органов государственной власти Рязанской области

ЭБС «Юрайт»: Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>

ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «ZNANIUM.COM»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

ЭБ ИЦ «Академия»: Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/elibrary/>

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»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Богданчиков И.Ю.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО практическим занятиям

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Организация научных исследований»

Рязань 2020

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Методические рекомендации по проектированию инноваций

Проект будет представлять собой документ (набор документов). Выполнение возможно малой группой (от 2 до 5 человек (от 2 до 5 человек - в этом случае задания прикрепляет КАЖДЫЙ в своем личном кабинете с указанием списка членов этой малой группы)).

Вводная: необходимо ПО ПРОФИЛЮ ОБУЧЕНИЯ взять патент из любой базы (условно, Вы являетесь его собственником – якобы сами изобрели, купили права, получили в наследство и т.п.) Проявить коммуникацию в группе, чтобы никто не присылал задания по выбранному Вами патенту вторично (для обеспечения индивидуальности задания).

Раздел 1 проекта. Кратко описать суть изобретения, дать связь с ПРОФИЛЕМ ОБУЧЕНИЯ, привести необходимые рисунки, поясняющие патент, указать – к какому виду инноваций относится данное изобретение.

Раздел 2 проекта. Найти не менее 2 аналогов в мире, описать аналогично разделу 1.

Раздел 3 проекта. Оценить примерную долю востребованности изобретения (на региональном, государственной или мировом масштабе).

- указать границы для проведения анализа;
- определить, кому будет интересно это изобретение;
- на основе официальных данных (с указанием источника) привести количественные данные о емкости рынка Вашего изобретения в целом в рассматриваемых границах;
- кратко описать, какими брендами, марками занята эта ниша в данный момент;
- обосновать, какая доля может быть Вашей, аргументировать...

Раздел 4 проекта. Определить себестоимость на данный момент вашего изобретения (в виде последовательного числового расчета с пояснениями и с указанием источника, потребных и расходных материалов (сырья), энергетических затрат, стоимости труда, прочего необходимого и 25% накладных затрат).

Условно: необходимое оборудование и помещение для производства у Вас есть.

Раздел 5 проекта. Определить оптовую и розничную цены на Ваше изобретение. Кратко аргументировано описать, от скольких единиц будет оптовая цена, как Ваша розничная будет соотноситься с конкурентами, будут ли цены на специальных условиях (подарочные, рекламные, предоставление известным личностям и т.д.).

Раздел 6 проекта. Все. Мы готовы продавать и зарабатывать)))))))). Составьте рекламное сообщение по продвижению Вашего изобретения на рынке. Формат: или текст 2...3 тыс. символов, или красочная презентация на 3-4 кадра.

Раздел 7 проекта. Если проект выполнялся группой, определите % при распределении прибыли для каждого в соответствии с вкладом, аргументируйте...

ФИО участника инновационного инженерного проекта	Согласованный с другими участниками % прибыли ($\Sigma = 100\%$!)	Аргументы
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Изучите особенности использования тестов в работе с персоналом организации, а также требования к структуре и содержанию, подбору и применению тестов. Ответьте на контрольные вопросы.

Изучите тесты, приведенные в приложении. Проведите тестирование себя, своих коллег, друзей, родственников, знакомых. Проанализируйте результаты тестирования.

Подберите несколько тестов для оценки:

- способностей;
- творческого потенциала;
- авторитета;
- эффективности руководства;
- коммуникабельности;
- организованности;
- самостоятельности;
- уверенности;
- наблюдательности;
- и др. качеств.

Тест № 1
Определение лидерского потенциала руководителя

В тест включены 30 видов деятельности, которые характеризуют лидерские качества.

Прочитайте каждый вопрос теста. Определите, в какой степени у вас выражены соответствующие качества, умения, способности, обведя в кружок нужную цифру согласно предлагаемой шкале:

- 5 – данное качество выражено в полной мере;
- 4 – достаточно хорошо выражено;
- 3 – умеренно выражено;
- 2 – плохо выражено;
- 1 – практически отсутствует.

<u>Умения, качества и способности</u>	<u>Оценки</u>				
1. Оперативное и действенное доведение информации до своих подчинённых.	1	2	3	4	5
2. Четкое и убедительное выражение своих мыслей.	1	2	3	4	5
3. Умение хорошо выступать перед коллективом.	1	2	3	4	5
4. Способность выслушать и понять собеседника.	1	2	3	4	5
5. Умение заинтересовать своими идеями, планами, предложениями.	1	2	3	4	5
6. Умение завоевать и поддерживать свой авторитет в коллективе.	1	2	3	4	5
7. Умение собрать информацию от подчиненных, оперативно её обобщить.	1	2	3	4	5
8. Внимание к нуждам и запросам подчиненных.	1	2	3	4	5
9. Умение по достоинству оценить работу подчиненных.	1	2	3	4	5
10. Умение морально поддержать подчиненных.	1	2	3	4	5
11. Умение привлечь людей на свою сторону.	1	2	3	4	5
12. Быть в курсе той работы, которая выполняется подчиненными.	1	2	3	4	5
13. Обеспечение коллективной работы для достижения намеченной цели.	1	2	3	4	5
14. При постановке задачи четкое определение границ полномочий и ответственности исполнителей.	1	2	3	4	5
15. Создание условий, когда достижение целей организации способствует достижению личных целей работников.	1	2	3	4	5
16. Высокая требовательность.	1	2	3	4	5
17. Способность отдавать распоряжения и указания, которые встречают поддержку со стороны подчиненных.	1	2	3	4	5
18. Последовательность и твердость в реализации намеченного.	1	2	3	4	5
19. Умение брать на себя ответственность.	1	2	3	4	5
20. Умение привлекать работников к подготовке и принятию решений.	1	2	3	4	5
21. Способность четко обосновать принимаемое решение.	1	2	3	4	5
22. Умение работать с информацией (сбор, оценка, анализ) при подготовке и принятии решений.	1	2	3	4	5
23. Умение признать собственную ошибку или просчёт.	1	2	3	4	5
24. Умение принимать рискованные решения.	1	2	3	4	5
25. Умение выявлять и использовать сильные стороны работников.	1	2	3	4	5
26. Умение стимулировать подчиненных к работе с полной отдачей.	1	2	3	4	5
27. Умение поддержать подчиненных, когда они встречают затруднения в работе.	1	2	3	4	5

- | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 28. | Способность воодушевлять работника. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 29. | Умение создать деловую атмосферу в коллективе. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 30. | Способность формировать у подчиненных чувства удовлетворенности от работы и гордости за её результаты. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Подсчитайте число набранных баллов по следующим разделам:

<i>Раздел</i>		<i>Вопросы</i>	<i>Набранные баллы</i>
1.	Коммуникативные способности	1 – 6	
2.	Внимание к людям	7 – 12	
3.	Использование власти	13 – 18	
4.	Принятие решения	19 – 24	
5.	Мотивация подчиненных	25 – 30	

Менее 11 баллов — слабая выраженность соответствующего качества;

12 – 21 балл — средняя выраженность;

более 21 балла — высокая степень выраженности.

Комментарии.

Смысл ответов на вопросы данного теста состоит в том, чтобы помочь лучше увидеть, какие составляющие Вашего лидерского потенциала нуждаются в усилении. Для этого важно обратить внимание не только на те составляющие, которые у Вас находятся ниже среднего уровня, но и на те, которые развиты слабее, чем другие составляющие, выявленные в результате ответа на вопросы данного теста.

Тест № 2

Стиль руководства

По каждому из приведенных ниже тезисов выберите тот вариант (а, б, в), который наиболее полно характеризует Ваш стиль управления.

1. Методы принятия решений.

- а) решаю все вопросы единолично;
- б) перед принятием решения консультируюсь с подчиненными;
- в) жду указаний от руководства или представляю подчиненным возможность самим принимать решения.

2. Способ доведения информации до исполнителей.

- а) предпочитаю приказывать, отдавать распоряжения;
- б) выдвигаю подчиненным свои идеи и подходы к работе, стремлюсь убедить в их правильности;
- в) прошу подчиненных выполнять мои просьбы и уговариваю их, если они отказываются.

3. Распределение ответственности.

- а) принимаю всю полноту ответственности на себя или четко определяю ответственность подчиненных;
- б) делегирую ответственность подчиненным в том объеме, который позволяет лучше выполнить порученную работу;
- в) считаю, что всю полноту ответственности за результаты должны нести исполнители.

4. Отношение к инициативе.

- а) считаю, что каждый должен выполнять свою работу в соответствии с требованием, а инициатива подчиненных может помешать выполнению их прямых обязанностей;
- б) поощряю инициативу подчиненных, если это в интересах их дела;
- в) предоставляю подчиненным полную свободу для проявления инициативы.

5. Подбор кадров.

- а) стремлюсь приглашать на работу, может быть, не самых квалифицированных, но дисциплинированных и исполнительных работников;
- б) подбираю деловых, грамотных работников;
- в) подбором персонала должен заниматься отдел кадров.

6. Стиль общения.

- а) считаю, что между руководителем и подчиненными должна быть дистанция, и требую соблюдения субординации;
- б) стараюсь создать условия для делового общения с подчиненными;
- в) считаю, что у руководителя должны быть хорошие отношения с подчиненными, поэтому предпочитаю неформальное общение.

7. Ваш характер отношений с подчиненными.

- а) формальный;
- б) ровная манера поведения;

в) мягкость и избежание конфликтов.

8. Дисциплина.

- а) считаю, что в коллективе должна быть жёсткая дисциплина и строгий распорядок;
- б) я сторонник разумной дисциплины и считаю, что к людям должен быть индивидуальный подход;
- в) не требую соблюдения формальной дисциплины, так как люди сами знают свои обязанности.

9. Мотивация.

- а) считаю, что добиться хороших результатов от подчиненных можно, делая упор на денежные стимулы и наказания;
- б) использую различные виды поощрений и наказаний;
- в) использую в основном поощрения.

Заполните таблицу, приведенную ниже, обводя в кружок варианты, которые вы выбрали.

<i>Вопрос</i>	<i>Вариант ответа</i>		
1	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
2	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
3	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
4	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
5	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
6	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
7	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
8	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
9	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
ИТОГО:			
Стиль руководства	<i>Авторитетный</i>	<i>Демократический</i>	<i>Либеральный</i>

Выраженным считается тот стиль, по которому вы набрали наибольшее число баллов.

Тест № 3

Стиль руководства

Для каждого тезиса проанализируйте все варианты (т.е. присвойте им баллы от 1 до 5) по степени характерности для Вас проявления данного поведения, где 1 – самое нехарактерное, а 5 – самое характерное поведение. Впишите присвоенные ранги в клеточки слева от каждого утверждения.

1. Принятие решений

- а) стремлюсь соглашаться с решением других;
б) стараюсь устанавливать хорошие отношения с другими людьми;
в) придаю большое значение принятию неотложных мер;
г) стараюсь принимать приемлемые, пусть на самые лучшие, решения;
д) придаю значение принятию творческих решений в результате переговоров и достижения согласия.

2. Убежденность

- Идею я хигурд мяинешер и мяинежолдерп юуделс юйтсонвотог с (а) делс удуб еерокс (б) вать предложениям и решениям других, чем настаивать на своих; отэ адгок ,адгот ежад хяинешер и хяинежолдерп хиовс ан юавиатсан (в) то задевает; еещюавиатсу ,еинешер итйан ьсюаратс ,яинежолдерп еынзар ястюавызаксыв илсе (г) обе стороны. адгесв (д) внимательно выслушиваю других людей, даже когда они высказывают мнение отличное от моих. Если предложения другого человека хорошо обоснованы, я могу изменить свое мнение.

3. Конфликт

- юген в ясьтавишемв ен ьсюаратс ,ткилфнок теакинзов илсе (а) юаратс (б) сь предупредить возникновение конфликта, но если все же возникает, пытаюсь помирить ссорящихся; зоп юовс ьтяютсто или оге ьтитаркерп ьсюаратс ,ткилфнок теакинзов адгок (в) ицию; ешевзв ьтидохан и мывилдеварпс ьтыб ьсюаратс ,ткилфнок теакинзов адгок (г) нное решение; .оге ьтишерзар и ьничирп оге ьтиледерпо ьсюаратс ,ткилфнок теакинзов илсе (д)

4. Самоконтроль

- ябес зи ужохыв окдер и мынйокопс ьтыб ьсюаратс хяицаутис хыннежярпан в (а) мелортнок доп иицомэ иовс ьтажред ьсюаратс (б) еянлопыв атобар адгок (в) тся не так как надо, я выхожу из себя; еживд ен олед илсе ,еинепретен юялвяорп адгони он ,ябес зи ужохыв окдер (г) тся; .хяицаутис хынжолс в ежад ябес зи ужохыв окдер (д)

Обведите кружком те варианты ответов, которые получили 5 баллов. Графа, где будет больше кружков, соответствует тому стилю руководства, к которому вы тяготеете.

<i>Вопрос</i>	<i>Вариант ответа</i>				
1	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>
2	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>
3	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>
4	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>
ИТОГО:					
Стиль руководства	(1;1)	(1;9)	(9;1)	(5;5)	(9;9)

Комментарии.

Исходя из полученных результатов, можно определить тот стиль управления, которого вы придерживаетесь. Это тот стиль, по которому вы набрали максимальное число вариантов:

a) — стиль, соответствующий координатам **(1;1)**, проявляется в низком внимании как к людям, так и к порученным им задачам;

б) — стиль, соответствующий координатам **(1;9)**, отмечает приоритетное внимание к проблемам подчиненных;

в) — стиль, соответствующий координатам **(9;1)**. Его особенность — повышенное внимание руководителя к интересам дела в ущерб интересам подчиненных;

г) — стиль, соответствующий координатам **(5;5)**. При этом стиле руководитель стремится установить равновесие между решаемыми задачами и интересами подчиненных;

д) — стиль, соответствующий координатам **(9;9)**, характеризуется высоким вниманием к интересам дела и к интересам подчиненных.

Тест № 4
Анкета лидера: определение стиля

Представленная ниже анкета характеризует различные аспекты лидерства. Отвечайте на каждый нужный в соответствии с тем, как бы Вы реагировали, если бы были лидером коллектива. Обведите кружком тот ответ, который описывает то, как бы вы, скорее всего начали действовать.

***В** — всегда; **Ч** — часто; **О** — время от времени; **Р** — редко; **Н** — никогда.*

1.	Я вел бы себя, скорее всего, как представитель группы.	В	Ч	О	Р	Н
2.	Я поощрял бы работу во внеурочное время.	В	Ч	О	Р	Н
3.	Я представил бы сотрудникам полную свободу действий в работе.	В	Ч	О	Р	Н
4.	Я поощрял бы использование единообразных приемов в работе.	В	Ч	О	Р	Н
5.	Я разрешил бы сотрудникам самим решать проблемы в соответствии с их взглядами.	В	Ч	О	Р	Н
6.	Я настаивал бы, чтобы коллектив всегда шел впереди остальных отделов.	В	Ч	О	Р	Н
7.	Я выступал бы как доверенное лицо коллектива.	В	Ч	О	Р	Н
8.	Я подталкивал бы сотрудников к большим успехам.	В	Ч	О	Р	Н
9.	Я опробовал бы свои идеи в группе.	В	Ч	О	Р	Н
10.	Я позволил бы сотрудникам делать работу так, как они считают нужным.	В	Ч	О	Р	Н
11.	Я много бы работал для карьеры.	В	Ч	О	Р	Н
12.	Я снисходительно относился бы к неопределенности в работе сотрудников.	В	Ч	О	Р	Н
13.	Я выступал бы от лица группы (части коллектива) в присутствии посетителей.	В	Ч	О	Р	Н
14.	Я продвигал бы работу коллектива быстрыми темпами.	В	Ч	О	Р	Н
15.	Я сделал бы так, чтобы сотрудники эффективно работали.	В	Ч	О	Р	Н
16.	Я бы старался урегулировать конфликты, если бы они имели место в коллективе.	В	Ч	О	Р	Н
17.	Я растворился бы в мелочах.	В	Ч	О	Р	Н
18.	Я предоставил бы интересы коллектива на общих собраниях предприятия.	В	Ч	О	Р	Н
19.	Я не стремился бы предоставить членам коллектива свободу действий.	В	Ч	О	Р	Н
20.	Я решал бы, что должно быть сделано, и как должно быть сделано.	В	Ч	О	Р	Н
21.	Я подстегивал бы рост производства и его эффективность.	В	Ч	О	Р	Н
22.	Я передал бы отдельным сотрудникам часть своих полномочий.	В	Ч	О	Р	Н
23.	Все происходило бы так, как я предсказал заранее.	В	Ч	О	Р	Н
24.	Я приветствовал бы проявления в коллективе инициативы.	В	Ч	О	Р	Н
25.	Я представил бы сотрудникам возможность решения конкретных проблем.	В	Ч	О	Р	Н
26.	Я хотел бы проводить реформы.	В	Ч	О	Р	Н
27.	Я просил бы сотрудников работать еще эффективнее.	В	Ч	О	Р	Н
28.	Я верил бы в то, что у сотрудников есть конкретное предложение.	В	Ч	О	Р	Н
29.	Я планировал бы работу, которую нужно сделать.	В	Ч	О	Р	Н
30.	Я отказался бы объяснять, почему я действую так, а не иначе.	В	Ч	О	Р	Н
31.	Я старался бы убедить других, что мои предложения идут им	В	Ч	О	Р	Н

	на пользу.					
32.	Я позволил бы коллективу работать в своем темпе.	В	Ч	О	Р	Н
33.	Я стимулировал бы коллектив улучшить свои предыдущие результаты.	В	Ч	О	Р	Н
34.	Я действовал бы, не консультируясь с коллективом (группой).	В	Ч	О	Р	Н
35.	Я требовал бы от сотрудников выполнения установленных правил и инструкций.	В	Ч	О	Р	Н

З (задача) _____ **Л (люди)** _____

Подсчет баллов:

- а) Обведите кружком ответы в пунктах 8, 12, 17, 18, 19, 20, 30, 34 и 35.
 б) Поставьте возле обведенного кружком ответа один балл (**1**) за каждый ответ **Р** (*редко*) и **Н** (*никогда*).
 в) Поставьте напротив неотмеченных пунктов единицу (1), если вы ответили **В** (всегда) и **Ч** (часто).
 г) Обведите кружком эти единицы, если они стоят перед следующими пунктами: 3, 5, 8, 10, 15, 18, 19, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34 и 35.
 д) Подсчитайте все единицы, которые стоят напротив ответов, обведенных кружком. Полученное число показывает степень вашей заботы о людях. Напишите его в графе **Л** (люди) в конце анкеты.
 е) Подсчитайте все единицы, которые не стоят напротив обведенных кружков ответов. Запишите это число в графе **З** (задача).

После того, как вы сделали все подсчеты, сравните свои результаты с результатами коллег.

Тест № 5
12 заповедей руководителя

Поставьте галочку в графе «**Верно**», если вы согласны с данным утверждением, или «**Неверно**», если не согласны.

<i>Принципы управления</i>		<i>Верно</i>	<i>Неверно</i>
<i>1</i>		<i>2</i>	<i>3</i>
1.	У каждой проблемы есть только одно правильное решение. Найдя это верное решение, ни в коем случае нельзя отклоняться от него.		
2.	Нельзя судить только по результатам. Необходимо принимать во внимание личные качества, характер исполнителя и обстоятельства выполнения работы.		
3.	Существует много типов личностей. Не следует тратить время на узнавание всех, искать подход к каждому слишком долго.		
4.	Сотрудники всегда, в любых обстоятельствах должны вести себя в соответствии с правилами, установленными в организации.		
5.	Необходимо искоренять недостатки у подчиненных. Для этого следует критиковать их, и только так можно добиться хороших результатов.		
6.	Если постоянно хвалить подчиненных за хорошую работу, то они могут расслабиться. Особенно не следует хвалить их во время выполнения задания, иначе они успокоятся, перестанут работать эффективно.		
7.	Нельзя быть слишком демократичным. Официальный тон и дистанция должны напомнить сотрудникам, что здесь работа, а не гулянка.		
8.	Не следует тратить силы и время на постоянный контроль. Необходимо выдать всем задания и объявить меры наказания в случае невыполнения, после чего не надо вмешиваться в работу подчиненных, пока не будет достигнут результат.		
9.	Если подчиненный делает что-то хорошо, это не правило, а скорее исключение из него.		
10.	Руководитель лучше других видит положение дел, а поэтому не следует подчиненным давать руководителю советы.		
11.	Необходимо держать свои планы в секрете от подчиненных. Если подчиненный не знает, чего ждет от него руководитель, он может сделать вдвое больше и лучше.		
12.	Общение с подчиненными для руководителя не имеет большого значения. Умение анализировать ситуацию, принимать решение и держать всех под контролем — вот главное, а общение отодвинуть на второстепенный план.		

Комментарии.

Особенность этого теста в том, что все его вопросы — это заповеди «наоборот». Поэтому, если вы ответили *«Верно»* на большинство высказываний вам следует задуматься о том, насколько способствуют ваши взгляды эффективному.

Прочтите еще раз предложенные вопросы и попытайтесь сформулировать противоположную точку зрения. Это и будет «12 заповедей руководителя».

Тест № 6

Готовность руководителей к проведению изменений в организации

По каждому вопросу обведите в кружок цифру, соответствующую вашему мнению, используя приведенную ниже шкалу:

5 — в полной мере;

4 — в основном согласен;

3 — частично;

2 — незначительно;

1 — нет.

<i>Вопросы о готовности к проведению изменений</i>		<i>Оценка</i>				
1.	Обладаете ли вы знаниями и опытом, чтобы по достоинству оценить предложения, высказанные подчиненными?	5	4	3	2	1
2.	Знаете ли вы, что надо сделать, когда предложения подчиненных нуждаются в доработке?	5	4	3	2	1
3.	В какой мере вы опираетесь на анализ, когда требуется внести те или иные улучшения в работу?	5	4	3	2	1
4.	Насколько развиты у вас навыки работы с информацией?	5	4	3	2	1
5.	Обладаете ли вы способностью определять приоритеты, отделять важное от второстепенного?	5	4	3	2	1
6.	Можете ли вы, заняв отрицательную позицию к предложению, относиться без предубеждения к подчиненному, высказавшему это предложение?	5	4	3	2	1
7.	Оказываете ли вы своим подчиненным поддержку при выдвижении ими новых идей?	5	4	3	2	1
8.	Могут ли ваши подчиненные свободно вносить идеи и предложения?	5	4	3	2	1
9.	Готовы ли вы помогать подчиненным, когда их усилий недостаточно для успешного решения практической задачи?	5	4	3	2	1
10.	В какой мере вы способны обеспечить эффективное сотрудничество с подчиненными?	5	4	3	2	1
11.	Вникаете ли вы в каждую из предлагаемых идей?	5	4	3	2	1
12.	В какой степени ваши подчиненные осведомлены о состоянии дел в организации?	5	4	3	2	1
13.	Можете ли вы убедительно донести до подчиненных свою точку зрения?	5	4	3	2	1
14.	Учитываете ли вы эмоциональное состояние, переживания людей, с которыми приходится иметь отношения на работе?	5	4	3	2	1
15.	Высказываете ли вы честно и открыто свое признание тому, кто его заслуживает?	5	4	3	2	1
16.	Способны ли вы без предубеждения относиться к новым идеям подчиненных?	5	4	3	2	1
17.	Анализируете ли вы те идеи, которые кажутся ошибочными, не отвергая их сразу?	5	4	3	2	1
18.	Проявляете ли вы терпение при обосновании своей позиции перед оппонентами?	5	4	3	2	1

19.	Проявляете ли вы настойчивость в достижении намеченного?	5	4	3	2	1
20.	Готовы ли вы нести ответственность за ошибки подчиненных, выполняющих ваши поручения?	5	4	3	2	1
21.	Проявляете ли заинтересованность в поиске новых подходов в работе?	5	4	3	2	1
22.	Уделяете ли вы внимание тому, насколько подчиненные удовлетворены работой?	5	4	3	2	1
23.	Учитываете ли вы заинтересованность работников к порученной работе?	5	4	3	2	1
24.	Стремитесь ли вы воодушевить работников на успешное решение поставленных задач?	5	4	3	2	1
25.	Стараетесь ли вы выявить и устранить факторы, негативно влияющие на стремление подчиненных к внедрению новаций?	5	4	3	2	1

Подсчитайте сумму баллов, набранных по всем вопросам:

100 – 125 — высокая степень готовности к изменениям;

51 – 99 — удовлетворительная степень готовности к изменениям;

50 и меньше — недостаточная степень готовности к изменениям.

Комментарии.

Готовность к проведению изменений зависит от пяти составляющих:

- ✓ от интеллектуальных предпосылок – способности видеть проблемы и затруднения в работе;
- ✓ готовности к сотрудничеству с подчиненными, к поддержке их инициативы;
- ✓ коммуникативных предпосылок;
- ✓ мотивационных предпосылок.

Чтобы лучше понять, какие составляющие определяют вашу готовность к изменениям, подсчитайте сумму баллов по каждой из составляющих и внесите их в колонку «Сумма баллов».

Основные составляющие готовности к проведению изменений		Номера вопросов	Сумма баллов
1.	Интеллектуальные предпосылки – способность видеть проблемы и затруднения в работе.	1, 2, 3, 4, 5	
2.	Готовность к сотрудничеству с подчиненными, к поддержке их инициативы.	4, 5, 6, 7, 8	
3.	Коммуникативные предпосылки.	7, 8, 9, 10, 11	
4.	Личностные предпосылки.	11, 12, 13, 14, 15	
5.	Мотивационные предпосылки.	16, 17, 18, 19, 20	

По каким составляющим вы имеете наибольшие показатели?

По каким наименьшие?

Ответы на данный тест позволяют выявить сильные и слабые стороны вашей готовности к проведению изменений.

Тест № 7

Стиль управления

Чтобы оценить свой стиль управления, ответьте на следующие вопросы, отметив выбранный вариант ответа знаком « + ».

<i>Если бы я был руководителем группы, занятой подготовкой важных для предприятия новаций</i>		<i>Всегда</i>	<i>Часто</i>	<i>Иногда</i>	<i>Редко</i>	<i>Никогда</i>
1.	Действовал как представитель группы.					
2.	Предоставил членам группы полную свободу действий в их работе.					
3.	Поощрял использование единообразных процедур для выполнения работы.					
4.	Позволял членам группы использовать их собственный взгляд при решении задач.					
5.	Стимулировал членов группы к более напряженной работе.					
6.	Позволял членам группы выполнять работу так, как они считают нужным.					
7.	Поддерживал высокий темп работы.					
8.	Улаживал возникающие в группе конфликты.					
9.	Ставил задачу, что сделать и как сделать.					
10.	Позволял членам группы самостоятельно определять очередность выполнения задания.					
11.	Не позволил членам группы никакой свободы действий.					
12.	Давал членам группы конкретные задания.					
13.	Стимулировал членов группы к эффективному труду.					
14.	Стремился к проведению изменений в организации и методах выполнения работы.					
15.	Составил график проведения работ.					
16.	Убеждал сотрудников, что мои предложения пойдут им на пользу.					
17.	Стремился к тому, чтобы объяснить свои действия подчиненным.					
18.	Разрешил сотрудникам установить свой темп работы.					

1. Подчеркните вопросы 1, 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15 и 17 .
2. Напишите « 1 » напротив тех вопросов, где вы ответили «*Всегда*» или «*Часто*».
3. Напишите « 1 » против не подчеркнутых вопросов, где вы ответили «*Всегда*» или «*Часто*».
4. Обведите в кружок единицы, которые стоят против вопросов 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 и 18.

5. Подсчитайте единицы, обведенные в кружок. Это оценка вашей ориентации на людей.

6. Подсчитайте единицы, не обведенные в кружок. Это оценка вашей направленности на задачу.

Комментарии.

Несмотря на возможные вариации, связанные с действием в разных ситуациях, наиболее эффективным считают на практике такое положение, когда руководитель придерживается стиля, в котором одинаково сильно выражены и ориентация на людей, и ориентация на задачу.

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 экономики и менеджмента

Учебно-методическое пособие

для практических занятий магистров по дисциплине

«Стратегический менеджмент»

по направлению 35.04.06 Агроинженерия

направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе»

«Электрооборудование и электротехнологии»

Рязань 2020

Учебно-методическое пособие для практических занятий по дисциплине «Стратегический менеджмент» для магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия

Методические рекомендации рассмотрены и рекомендованы к использованию на заседании кафедры экономики и менеджмента

Протокол №1 от «31» августа 2020 г.

Зав. кафедрой экономики и менеджмента  А.А. Козлов

Введение

Основной целью практических занятий является обучение магистров методам разработки конкурентоспособных стратегических решений. Тематика семинаров построено соответственно последовательности стратегического управления, что позволяет уяснить задачи и способы стратегического менеджмента.

Цель конкретизируется в следующих задачах:

- развивать систему знаний, определяемых содержанием учебной программы дисциплины и соответствующими требованиями, предъявляемыми к уровню квалификации и требованиями соответствующего государственного образовательного стандарта
- совершенствовать систему умений, обеспечивающих реализацию задач курса «Стратегический менеджмент»,
- укреплять систему профессионально целесообразных ценностно-эмоциональных отношений студентов к анализируемой проблематике данной дисциплины.

Практические занятия позволяют самостоятельно составить стратегическую программу предприятия, разработать стратегию повышения качества продукции, работ, услуг или ценообразования, решить ситуационные задачи управления стратегиями

Студентам необходимо усвоить механизмы, технологии составления и реализации стратегической программы, понять специфику принятия разнообразных стратегических решений, выработку различных стратегий предприятия.

Все занятия проводятся в форме дискуссии, лекции, беседы, деловой игры, опроса. Оценивается работа студента на практическом занятии в комплексе, а также посредством собеседования по вопросам к зачету.

Таблица 1 - Основные разделы и темы практических занятий

№ разделов	Тематика практических занятий (семинаров)
1	Методологические основы стратегического менеджмента.
2	Этапы стратегического управления. Стратегический потенциал организации
3	Аналитическое обеспечение стратегического менеджмента
4	Формирование миссии и целей организации. Построение «дерева целей» стратегического управления
5	Стратегические решения в бизнесе. Оценка эффективности стратегического менеджмента

Тема 1 и 2. Методологические основы стратегического менеджмента. Этапы стратегического управления. Стратегический потенциал организации.

Подготовить на основе самостоятельной работы вопросы для собеседования (конкретный перечень для каждого студента определяется преподавателем)

Вопросы для собеседования

1. Какие особенности характерны для современной среды бизнеса?
2. Каковы основные предпосылки возникновения стратегического менеджмента в контексте эволюции предпринимательства и менеджмента?
3. Назовите основные этапы эволюции организаций и управленческих систем.
4. В чем состоит концепция стратегического управления?
5. Каковы основные этапы развития планирования в компании?
6. В чем преимущество бюджетно-финансовых методов планирования?
7. В чем главное отличие долгосрочного планирования от стратегического?
8. Что такое «5П» стратегии Г.Минцберга?

9. Определить понятие, сущность и принципы стратегического менеджмента?
10. В чем состоит важность ориентации компании на долгосрочную перспективу?
11. В чем состоит отличие миссии фирмы от стратегического видения?
12. Каковы основные требования к формулировке миссии компании?
13. Как наличие или отсутствие миссии компании влияет на ее деятельность?
14. Раскройте содержание основных этапов стратегического процесса?
15. Каково значение этапа целеполагания для успешного развития компании?
16. Каковы критерии классификации целей организации?
17. Используя SMART – принцип, сформулируйте основные требования к целям.
18. Каковы правила построения дерева целей?
19. Какова взаимосвязь стратегического управления с деятельностью функциональных подразделений фирмы?
20. Какие факторы главным образом определяют баланс приоритетов между стратегическими и оперативными решениями?
21. Что отличает стратегические решения от других типов решений?
22. Какие этапы процесса принятия стратегического решения наиболее значимы и почему?
23. Какие виды стратегических решений Вам известны? Приведите примеры стратегических решений из практики российских предприятий.
24. Каковы особенности стратегических проблем, которые необходимо решить руководству компании?
25. Каковы основные критерии выделения стратегических единиц бизнеса:?
26. Каковы основные различия между стратегиями бизнеса и стратегиями компании? Могут ли они совпадать?
27. Какие функциональные стратегии могут быть разработаны для предприятия? Приведите примеры.
28. Каковы цели формирования стратегии компании?
29. Как обеспечить взаимосвязь стратегий разного уровня?
30. Что является результатом анализа макросреды? Как используются эти результаты при формировании стратегии фирмы?
31. Охарактеризуйте внешнюю среду российского бизнеса с точки зрения экономических и социокультурных факторов.
32. Охарактеризуйте внешнюю среду российского бизнеса с точки зрения политических и технологических факторов?
33. Какие методы можно использовать для того, чтобы «отфильтровать» нужную информацию на этапе проведения ПЭСТ- анализа?
34. Каким образом осуществляется влияние макросреды на деятельность компании?
35. Какие тенденции в макросреде можно назвать возможностями для организации, а какие угрозами? Приведите примеры.
36. Каковы цели проведения отраслевого анализа? Каковы основные направления отраслевого анализа? Модель пяти сил М.Портера.
37. От каких факторов зависит уровень конкуренции в отрасли?
38. Что следует понимать под барьерами входа в отрасль? Приведите примеры производств, где не действует кривая опыта.
39. Для чего компании важно знать ключевые факторы успеха?
40. Какими характеристиками определяется привлекательность отрасли?
41. Каковы особенности отрасли на различных этапах ее жизненного цикла?
42. Дайте определение понятию стратегических групп конкурентов. Каковы критерия выделения стратегических групп конкурентов? Приведите примеры.
43. Что следует понимать под профилем отрасли и как его можно графически представить?

44. Какие способы наполнения базы данных о состоянии внешней среды могут быть использованы?
45. Какими источниками информации может пользоваться компания для изучения внешней среды?
46. В чем преимущества и ограниченность использования центральных СМИ для сбора информации?
47. Какие специальные источники информации о состоянии деловой среды и тенденциях развития может использовать компания?
48. Каковы основные цели и принципы внутреннего анализа?
49. Некоторые специалисты в области стратегического менеджмента придерживаются мнения, что внутренний анализ намного важнее внешнего. Согласны ли Вы с этой точкой зрения?
50. Какие виды деятельности называют основными и как они соотносятся со стержневыми компетенциями компании?
51. В чем состоит сущность подхода и самой модели цепочки ценности? Что дает цепочка ценности М.Портера для анализа предприятия?
52. Какие методы могут быть использованы при осуществлении внутреннего анализа организации?
53. В чем отличие материальных активов предприятия от нематериальных? Для чего определяют стратегический потенциал?
54. Какого влияние внешней и внутренней логистики на конкурентоспособность компании по издержкам?
55. Что следует понимать под конкурентным преимуществом?
56. Что необходимо знать для определения конкурентных преимуществ компании?
57. Какие факторы влияют на прочность конкурентной позиции компании?
58. Каким образом можно количественно оценить конкурентную силу компании?
59. Как влияет определение конкурентной позиции компании (сильных и слабых сторон) на выбор стратегии и тактики конкурентного поведения?
60. Каково предназначение портфельного анализа?
61. Какие основные концептуальные положения положены в основу матрицы БКГ? В чем ее основные преимущества и недостатки?
62. Дайте с помощью матрицы БКГ характеристику семейства продукции российского предприятия и оцените перспективность его номенклатурного портфеля. Какие стратегии могут быть рекомендованы?
63. Является ли матрица McKinsey – GE просто более сложным вариантом матрицы БКГ? Если нет, то объясните почему?
64. Какие данные необходимо собрать для построения матрицы «Рост – доля рынка»?

Тема 3. Аналитическое обеспечение стратегического менеджмента.

Анализ внешней и внутренней среды организации. SWOT-анализ.

Внешняя среда организации состоит из факторов прямого воздействия (микросреды) и косвенного воздействия (макросреды).

Микросреда: потребители, поставщики, конкуренты, законодательство и государственные органы.

Макросреда: технологические факторы (НТП), экономические, политические, социокультурные.

SWOT-анализ – один из методов исследования внутренней и внешней среды организации, где:

Strengths – сильные стороны;

Weaknesses – слабые стороны;

Opportunities – возможности;

Threats – угрозы.

Задание: Распределить примерные факторы по группам SWOT-анализа с помощью следующей таблицы.

Пары факторов должны сочетаться и затрагивать одну и ту же сферу или группу факторов.

Таблица 2 – Сильные и слабые стороны организации, возможности

Потенциальные внутренние сильные стороны	Потенциальные внутренние слабые стороны
Пример ответа: 2. Адекватные финансовые источники	6. Недоступность финансов, необходимых для изменения стратегии
3.	7.
4.	8.
14.	18.
Потенциальные внешние благоприятные возможности	Потенциальные внешние угрозы
17.	19.
9.	5.
15.	16.
1.	20.
12.	10.
11.	13.

Факторы внешней и внутренней среды:

1. Снижение торговых барьеров в выходе на внешние рынки
2. Адекватные финансовые источники
3. Четко сформированная стратегия
4. Использование экономии на масштабах производства, ценовое преимущество
5. Увеличение продаж заменяющих товаров, изменение вкусов и потребностей покупателей
6. Недоступность финансов необходимых для изменения стратегии
7. Непоследовательность в реализации стратегии
8. Высокая стоимость продукции в сравнении с ключевыми конкурентами
9. Расширение диапазона возможных товаров
10. Усиление требований поставщиков
11. Ослабление нестабильности бизнеса
12. Большая доступность ресурсов
13. Чувствительность к нестабильности внешних условий бизнеса
14. Наиболее эффективная в отрасли реклама
15. Благодушные конкурентов
16. Ожесточение конкуренции
17. Возможность обслуживания дополнительных групп потребителей
18. Слабая политика продвижения
19. Ослабление роста рынка, неблагоприятные демографические изменения ввода новых рыночных сегментов
20. Появление иностранных конкурентов с товарами низкой стоимости

Задание для практики № 4. Тема: Формирование миссии и целей организации. Построение «дерева целей» стратегического управления

1. Осуществите выбор объекта исследования (предприятие в пределах Рязанской области и РФ)
2. Исследуйте миссию вышеуказанной организации (на официальном сайте или других информационных источников)

3. Если исследуемая миссия имеет недостатки, то укажите их и сформулируйте ее новый вариант.
4. Проанализируйте цели и задачи исследуемого предприятия
5. На основе данных пункта 4 постройте дерево целей предприятия (объекта исследования)

Тестовые задания для практического занятия №5. Тема: Стратегические решения в бизнесе. Оценка эффективности стратегического менеджмента

1. Существуют следующие виды стратегий по уровням управления:

- а) портфельная;
- б) текущая;
- в) деловая (конкурентная);
- г) функциональная.

2. Основной целью портфельной стратегии является:

- а) разделение труда;
- б) определение специфики и особенностей товара конкурента;
- в) расширение и укрепление портфеля ценных бумаг;
- г) выявление конкурентных преимуществ.

3. Основной целью деловой стратегии являются:

- а) достижение устойчивых конкурентных преимуществ в организации;
- б) расширение портфеля ценных бумаг;
- в) определение работ в подразделениях организации;
- г) совершенствование структуры управления.

4. На этапе долгосрочного планирования вырабатывается:

- а) стратегия работы отдельного исполнителя;
- б) стратегия работы отдельного подразделения;
- в) стратегия фирмы по всем ее направлениям.

5. Стратегия низких издержек особенно успешна, если:

- а) эластичность спроса по цене высока;
- б) эластичность спроса по цене низка;
- в) эластичность спроса по цене нулевая;
- г) издержки в основном состоят из издержек на заработную плату.

6. Стратегия дифференциации особенно успешна:

- а) в условиях массового спроса;
- б) когда многие покупатели заинтересованы в особых характеристиках товара;
- в) когда предпочтения покупателей сильно отличаются в зависимости от половозрастной принадлежности;
- г) когда дифференциация рыночных ниш сочетается с высокой эластичностью спроса по доходу.

7. Стратегия сегментации особенно успешна при:

- а) торговле однородным товаром;
- б) производстве товаров массового спроса;
- в) оказании элитных услуг;
- г) организации торговли в маленьком городе.

8. Главная цель управления заданиями в организации - это:

- а) создание новых и более мощных конкурентных преимуществ;
- б) упорядочение знаний, которыми обладают сотрудники организации;
- в) создание новых знаний;
- г) все предыдущие ответы верны.

9. Какой тип стратегии (из группы стратегии концентрированного роста) выбрала фирма, прилагающая большие усилия в области маркетинга и стремящаяся завоевать лучшие позиции с данным продуктом на данном рынке:

- а) стратегию развития рынка;

- б) стратегию развития продукта;
- в) стратегию проникновения на рынок.

10. Может ли фирма на практике одновременно реализовывать несколько стратегий:

- а) может;
- б) не может;
- в) может, только если это многоотраслевая компания.

11. Какие стратегии образуют «стратегическую пирамиду» крупной диверсификационной компании?

- а) корпоративная стратегия;
- б) стратегия горизонтальной интеграции;
- в) функциональная стратегия;
- г) стратегия фокусирования;
- д) деловая стратегия;
- е) операционная стратегия.

12. В «стратегическую пирамиду» одноотраслевого предприятия входят:

- а) корпоративная стратегия;
- б) деловая стратегия;
- в) функциональные стратегии;
- г) операционные стратегии.

13. Содержание портфельной стратегии включает:

- а) расположение и масштабы областей деятельности, где будут гибко проявляться конкурентные преимущества организации, синергизм различных деятельностей;
- б) использование технологий по принципу «двойного назначения»;
- в) использование организацией конкурентных преимуществ возможных партнеров по бизнесу в целях данной организации;
- г) многообразное использование различного рода ресурсов фирмы - материальных, финансовых, научно-технических, кадровых и др.

14. Каким характеристикам удовлетворяет стратегия, которая в настоящее время реализуется в вашей организации?

- а) ментальная правильность;
- б) ситуационность;
- в) уникальность;
- г) будущая неопределенность;
- д) гибкая адекватность.

15. К факторам, формирующим стратегию, относятся:

- а) социальные, политические, гражданские и регулирующие нормы;
- б) ориентация коллектива предприятия на стратегию;
- в) привлекательность продукции, отрасли;
- г) конкурентоспособность фирмы;
- д) корпоративная культура.

16. Виды корпоративной стратегии диверсификации включают:

- а) поглощение;
- б) диверсификацию в родственные отрасли;
- в) диверсификацию в неродственные отрасли;
- г) стратегию свертывания и ликвидации;
- д) стратегию приватизации;
- е) стратегию многонациональной диверсификации;
- ж) стратегию реструктурирования, восстановления и экономии.

17. К какой группе стратегии относятся стратегии, связанные в основном с изменением продукта и (или) рынка и не затрагивающие отрасль, положение фирмы внутри отрасли и технологию?

- а) концентрированного роста;
- б) интегрированного роста;
- в) диверсификации;
- г) сокращения.

18. Какой тип стратегии (из группы стратегии концентрированного роста) выбрала фирма, прилагающая большие усилия в области маркетинга и стремящаяся завоевать лучшие позиции с данным продуктом на данном рынке?

- а) стратегию развития рынка;
- б) стратегию развития продукта;
- в) стратегию проникновения на рынок.

19. Какая стратегия наиболее привлекательна для фирмы, которая дальше не может развиваться на одном из рынков с данным продуктом в рамках данной отрасли?

- а) концентрированного роста;
- б) интегрированного роста;
- в) диверсификации;
- г) сокращения.

20. Какая из перечисленных стратегий развития предполагает отказ от рассмотрения долгосрочных перспектив бизнеса в пользу максимального получения доходов в краткосрочной перспективе?

- а) стратегия развития продукта;
- б) стратегия обратной вертикальной интеграции;
- в) стратегия «сбора урожая»;
- г) стратегия конгломератной диверсификации;
- д) стратегия сокращения расходов.

21. Реализация стратегии предусматривает:

- а) активизацию менеджеров всех уровней;
- б) выделение средств на реализацию стратегии;
- в) введение передового опыта и достижений науки в процессе реализации стратегии;
- г) стимулирование выполнения стратегического замысла;
- д) формирование корпоративной культуры;
- е) периодическую отчетность о выполнении стратегии.

22. Основные условия выполнения стратегии - это:

- а) формирование квалификационных и перспективных кадров;
- б) подбор и эффективное использование персонала;
- в) усиление конкурентных преимуществ фирмы;
- г) приведение организационной структуры в соответствие со стратегией развития фирмы;
- д) повышение роли первого руководителя фирмы.

23. Организационные изменения встречают наибольшее сопротивление вследствие:

- а) неправильной последовательности действий при их проведении;
- б) консервативности людей;
- в) воздействия внешних обстоятельств;
- г) недостатка ресурсов для осуществления изменений.

24. Какие из перечисленных факторов определяют выбор той или иной организационной структуры?

- а) степень разнообразия деятельности фирмы;
- б) размер фирмы;
- в) географическое размещение фирмы;
- г) технология фирмы;
- д) отношение со стороны руководителей и сотрудников;
- е) динамизм внешней среды;
- ж) все перечисленные факторы.

25. Ключевая роль в проведении стратегических изменений и мобилизации потенциала организации принадлежит:

- а) руководству организации;
- б) непосредственным исполнителям;
- в) руководителям среднего звена и непосредственным исполнителям;
- г) научным и инженерно-техническим сотрудникам;
- д) в равной степени всем работникам организации.

26. Определяющим фактором эффективности стратегического менеджмента является:

- а) система мотивации персонала;
- б) технология менеджмента;
- в) реализация совокупности функций.

27. Бенчмаркинг можно использовать в работе организаций:

- а) коммерческих;
- б) государственных;
- в) общественных;
- г) всех типов.

28. В чем состоит основная цель бюджета организации?

- а) определить необходимые ресурсы, их количество и направления использования;
- б) определить необходимые ресурсы и их количество;
- в) определить источники поступления финансов;
- г) определить необходимые ресурсы и распределить их по целям.

29. Каким характеристикам удовлетворяет стратегия, которая в настоящее время реализуется в вашей организации?

- а) ментальная правильность;
- б) ситуациональность;
- в) уникальность;
- г) будущая неопределенность;
- д) гибкая адекватность.

30. К основным факторам, определяющим эффективность стратегического менеджмента, относятся:

- а) использование количественных методов;
- б) финансовые и статистические методы;
- в) мотивация персонала;
- г) эффект различных систем оплаты по различным профессиям.

Основная литература

1. Агафонов, В.А. Стратегический менеджмент. Модели и процедуры: Монография / В.А. Агафонов. - М.: Инфра-М, 2019. - 350 с.
2. Веселков, С.Н. Стратегический менеджмент. Успешное управление бизнесом в России: Учебно-практическое пособие / С.Н. Веселков, Ю.А. Цыпкин. - М.: Юнити, 2019. - 606 с.
3. Гуськов, Ю.В. Стратегический менеджмент: Учебное пособие / Ю.В. Гуськов. - М.: Альфа-М, 2019. - 448 с.

Дополнительная литература

1. Малюк, В.И. Стратегический менеджмент. Организация стратегического развития: Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В.И. Малюк. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 361 с.
2. Егоршин, А.П. Стратегический менеджмент: Уч. / А.П. Егоршин, И.В. Гуськова. - М.: Инфра-М, 2018. - 240 с.
3. Лапыгин, Ю.Н. Стратегический менеджмент: Учебное пособие / Ю.Н. Лапыгин. - М.: Инфра-М, 2018. - 400 с.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

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

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРОАКТИЧЕСКИХ
ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ
«МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ»**



Рязань, 2020

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения «3++» по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (квалификация (степень) «магистр»), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 26 июля 2017 года № 709; учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»

Разработчик:

доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»
(должность, кафедра)


(подпись)

Олейник Д.О.
(Ф.И.О.)

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» августа 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка»
(должность, кафедра)


(подпись) /А.Н. Бачурин/
(Ф.И.О.)

Определение и понятие системы и ее элементов

Система – совокупность элементов, являющаяся объектом исследования, изучения или наблюдения. Элементами могут быть физические объекты (оборудование, машины, приборы, здания и т.п.), явления (нагревание, охлаждение, свечение, электромагнетизм), процессы, в том числе и технологические (упаковка, взвешивание, сортирование, мойка и т.п.). Элемент системы - ее неделимая часть в рамках конкретного исследования, реализующая конкретные функции. Элемент системы описывается множеством различных характеристик, параметров, связями с соседними элементами. Связи между элементами делают систему единым целым. Элементы отличаются друг от друга выполняемыми функциями, состояниями, входами и выходами. Любой элемент может рассматриваться как более мелкая система.

Термин «система» появился в научной литературе давно и является таким же неопределенным, как термины «множество» или «совокупность». Наиболее широко этот термин первоначально использовался в механике, где обозначал материальную систему, т.е. совокупность материальных точек, подчиненных определенным связям. В дальнейшем понятие системы было распространено на биологические, экономические, технологические и другие объекты.

Система- понятие относительное. Некоторая совокупность элементов может быть частью более крупной системы, небольшой ее частью или рассматриваться самостоятельно, не зависимо от окружающего мира. Это зависит от цели исследования. Для установления системы, сферы ее действия необходимо выявить ее границы и состав. При установлении границ системы выявляются причинно-следственные взаимосвязи между ее элементами.

Для выделения системы требуется определить:

- цель, для достижения которой формируется система;
- объект исследования, состоящий из множества элементов, связанных с точки зрения цели в единое целое системными признаками;
- субъект исследования, наблюдения, заказчика, формирующего систему;
- характеристики внешней среды по отношению к системе и отражение их взаимосвязей с системой.

Цель функционирования определяет системные признаки, с помощью которых описываются элементы системы. Система с точки зрения цели есть упорядоченное представление об объекте (существующем или проектируемом). Разные субъекты, в зависимости от цели, могут иметь свои представления об элементах системы, их взаимосвязях и связях с внешней средой.

Цель-это субъективный образ, абстрактная модель несуществующего, но желаемого состояния производства, которое решило бы возникшую проблему.

Цели, которые ставит перед собой человек, редко достижимы только за счет его собственных возможностей, или возможностей производства, к которому он причастен.

Стечение обстоятельств, характеризующееся различием между необходимым (желаемым) и существующим, называется *проблемой, или проблемной ситуацией.*

Проблемность существующего положения, в частности с производством продукции, осознается в несколько стадий: *от смутного ощущения, что «что-то не так», к осознанию потребности, затем выявлению проблемы и, наконец, к формулировке цели.*

Вся последующая деятельность, способствующая решению этой проблемы, направлена на достижение поставленной цели. Эта деятельность направлена на отбор из окружающей среды элементов, свойства которых можно использовать на достижение поставленной цели, и на объединение этих элементов надлежащим образом, т.е. как работу по созданию того, что мы называем системой.

В таблице 1.1. приведены примеры целей и систем, предназначенных для их реализации. Соответствие между целями и системами сформулировать достаточно сложно. Так, если между первыми тремя целями и системами формулировка соответствия не вызывает затруднений, то остальные две цели могут иметь несколько систем, и наоборот. Для обеспечения быстрого перемещения сельскохозяйственной продукции с поля в качестве системы можно использовать не только грузовой автомобиль, но тракторный прицеп, контейнеровоз и т.п. Аналогично звуковая информация может быть передана по мобильной радиостанции.

Таблица 1.1. Цели и системы

№ п.п.	Цель	Система
1	В произвольный момент указать время	Часы
2	Обеспечить производство зерна пшеницы определенной массы	Сельскохозяйственное предприятие
3	Обеспечить выпечку хлеба в заданном ассортименте для значительного количества людей	Пекарня
4	Обеспечить быстрое перемещение заданного количества сельскохозяйственной продукции от поля до склада	Грузовой автомобиль
5	Передать звуковую информацию в пределах определенного района мгновенно независимо от места ее источника	Мобильный телефон

Упорядоченность представления субъекта есть целенаправленное выделение элементов системы, установлении их признаков, взаимосвязей между собой и с внешней средой. При выделении системы учитывают наиболее существенные признаки, все второстепенное, несущественное - исключается.

Решение проблемы есть то, что заполняет промежуток между существующей и желаемой системами. Важное значение для человека имеют наглядные, образные, визуальные модели. Для наглядного представления системы ее изображают в виде «черного ящика», выделенного из окружающей среды и имеющего входы и выходы, рис.1.1. Название «черный ящик» образно подчеркивает полное отсутствие сведений о внутреннем содержании ящика: задаются, фиксируются, перечисляются только входные и выходные связи системы со средой. Такой подход, несмотря на его простоту и на отсутствие сведений о внутренней структуре системы, часто оказывается полезным.

Сопоставляя входы и выходы за ряд моментов времени, находят такие входные параметры X , при которых рассчитанные значения выходных параметров Y лучше всего аппроксимируют фактические значения выходов.

Сущность метода "черного ящика" состоит в том, что при исследовании объектов они рассматриваются как недоступный для наблюдения, изучения и описания "черный ящик", имеющий определенные входы и выходы. Вследствие сложности устройства "черного ящика", т.е. изучаемого объекта, возможно лишь наблюдать состояние входов в него и соответствующих им выходов, т.е. изучать поведение, не зная его внутреннего устройства.

Однако, как бы детально ни изучалось поведение "черного ящика", нельзя вывести обоснованного суждения о его внутреннем устройстве, ибо одним и тем же поведением могут обладать различные объекты, а одно и то же соотношение между входами и выходами может в пределах имеющихся статистических данных удовлетворительно описываться несколькими различными математическими выражениями. С увеличением числа факторов регрессионной модели обычно падает ее достоверность. Как показывает практика, удовлетворительные модели получаются при описании ситуации, в которой выходной фактор существенно связан не более чем с пятью-шестью входными факторами.

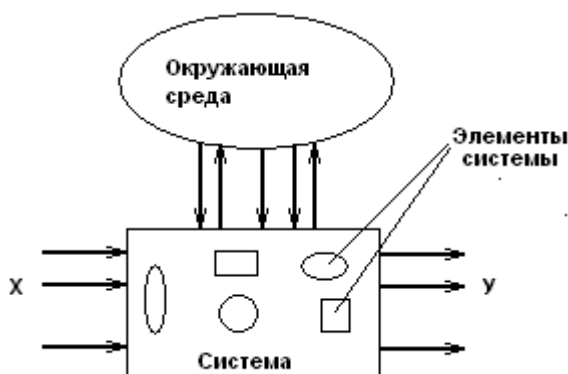


Рис. 1.1. К понятию «черного ящика».

Во многих случаях достаточно содержательного словесного описания входов и выходов.

Опишем входы и выходы системы «грузовой автомобиль». В данном случае за выход можно принять Y_1 - грузоподъемность автомобиля, а также, например, Y_2 - затраты горючего на единицу перевезенной продукции. Сформулировав, таким образом, выходы системы, можно прийти к выводу, что они могут относиться ко всем автомобилям, а не только к грузовым. Чтобы различить автомобили вообще и грузовые автомобили можно указать, что грузоподъемность должна быть, например, не меньше 5 т. Еще можно добавить достаточную для определенной зоны эксплуатации проходимость автомобиля.

В качестве входов для грузового автомобиля обозначим те его элементы, которые предназначены для управления во время движения: X_1 - руль, X_2 , X_3 , X_4 - педали сцепления, газа и тормоза, X_5 - рычаг переключения передач, X_6 - переключатели сигнализации и освещения, X_7 - ручка ручного тормоза. Необходимо учесть также буквальные входы: X_8 - двери кабины и X_9 - борта для загрузки продукции в кузов автомобиля.

Дальнейший анализ возможных входов грузового автомобиля показывает, что входное воздействие на него оказывает X_{10} - другие пассажиры, тип и количество груза, способы крепления последнего в кузове.

Окружающая среда также оказывает входные воздействия на грузовой автомобиль. В перечень входов следует, поэтому, записать X_{11} - окна и зеркала, с помощью которых водитель наблюдает за окружающей средой. Но тогда можно отметить, что свойства дороги, по которой движется грузовой автомобиль, также оказывают входное воздействие: по разному приходится действовать водителю при езде по асфальту и по грунтовой дороге, в поле, дождь, гололед, грязь. Добавляем к списку входов X_{12} - механическое воздействие грунта на колеса. Рассуждая далее, можно определить в качестве входов следующие воздействия внешней среды: X_{13} – аэродинамическое сопротивление воздуха, X_{14} -силы инерции, возникающие при торможении, причем последние зависят как от окружающей среды, так и от самого грузового автомобиля и груза.

Рассмотренный пример свидетельствует, что построение модели «черного ящика» не является тривиальной задачей, так как на вопрос, сколько и какие входы и выходы следует включать в модель ответ не прост. Главной причиной большого количества входов и выходов в модели «черного ящика» является то, что всякая реальная система взаимодействует с объектами окружающей среды неограниченным числом способов.

Различают *детерминированные и стохастические системы*.

В *детерминированных* системах цель исследования полностью определена, сами элементы и отношения между ними и внешней средой известны. Примером детерминированной системы может быть, например, уборка фруктов как производственно-экономическая система. Элементами системы являются деревья и фрукты на них, подъездные пути, транспортные средства, тара, упаковочный материал, количество сборщиков и т.п. Существенными системными признаками являются качество фруктов, их количество, цена на рынке, себестоимость производства, погодные условия, квалификация сборщиков. К несущественным признакам можно отнести фамилии сборщиков, цвет материала, из которого сделана тара и т.д.

Системы со стохастической структурой не имеют либо ясно выраженной цели исследования, либо выраженных существенных элементов и отношений между ними (признаков). Подобные системы выделяются на этапах разработки, проектирования сложных производств, технологических процессов и оборудования.

Системы разделяются на: *управляемые и неуправляемые*. Управление можно определить как организацию различных действий, процессов для достижения намеченной цели.

Управляемые системы обеспечивают целенаправленное функционирование при изменяющихся внутренних или внешних условиях. Управление осуществляется человеком или специальным устройством (для технических систем). К управляемым системам относятся, например, движение автотранспорта, работа технологической линии или предприятия в целом.

Неуправляемые системы не обеспечивают целенаправленного функционирования. К неуправляемым относятся стихийные явления природы, работа оборудования после отказа, движение ветра.

При рассмотрении, анализе и синтезе систем существуют два подхода: *индуктивный (классический) и системный*.

Индуктивный подход предполагает изучение системы путем перехода от

частного к общему и дальнейший синтез системы за счет слияния ее компонентов.

Системный подход предполагает переход от общего к частному при выделении исследуемого объекта из окружающей среды при единой цели.

Структуру системы можно изучать исходя из состава отдельных подсистем (*структурный подход*) или путем анализа функционирования отдельных свойств, позволяющих достичь заданной цели (*функциональный подход*).

Структурный подход позволяет выделить состав элементов системы и связи между ними. Наиболее общее описание структуры - топологическое описание на базе теории сетей и графов.

Структура системы- совокупность связей между элементами системы, отражающая их взаимодействие. Структура системы может изучаться с разных позиций- извне (состава отдельных элементов системы и отношений между ними) и изнутри (при анализе свойств системы, приводящих к намеченной цели). Связи между элементами, определяющие систему, могут быть *устойчивые, неустойчивые, статистически устойчивые*.

Устойчивые связи существуют постоянно в течение рассматриваемого промежутка времени или возникают регулярно.

Неустойчивые связи возникают редко, от случая к случаю.

Статистически устойчивые связи с течением времени стремятся к определенным значениям.

Связи могут определяться экономическими отношениями, физическими или социальными законами, отношениями родства, подчиненности и т.д. Они могут быть функциональными, информационными, причинными, логическими и т.д.

Функциональный подход рассматривает отдельные функции, алгоритмы, приводящие к достижению цели.

Характеристики системы могут быть количественные и качественные. Количественно система характеризуется числами, выражающими отношение между заданной величиной (эталоном) и исследуемой величиной. Качественные характеристики выражаются описанием типа хороший, плохой, больше, меньше или с помощью различных шкал, например методами экспертных оценок.

Функционирование системы – проявление функций системы во времени, переход от одного состояния к другому (движение в пространстве состояний). При использовании системы важно качество ее функционирования. Один и тот же закон функционирования может быть реализован с помощью различных алгоритмов. Процесс функционирования можно рассматривать как последовательную смену состояний, Совокупность всех возможных значений состояний системы называют *пространством состояний системы*.

Внешняя среда- множество существующих вне системы элементов любой природы, оказывающих влияние на систему или находящихся под ее воздействием. Внешняя среда определяет условия функционирования системы посредством воздействия внешних факторов, являющихся движущей силой процесса и определяющих характеристики этого процесса. В зависимости от цели внешние факторы могут быть *стимулирующими, регулируемыми, ограничивающими, возмущающими и разрушающими*.

Стимулирующие факторы стимулируют развитие процесса, например, подача

углекислого газа (внешний фактор) в теплицу (систему) приводит к ускорению созревания растений.

Регулирующие, управляющие факторы приводят к изменению целей, режимов и алгоритмов функционирования системы.

Ограничивающими факторами являются различные нормативно-правовые акты, законы, нормы поведения, технические условия, регламенты и стандарты функционирования технологических процессов и технических систем.

Возмущающие факторы – это отрицательные факторы, негативно влияющие на работу системы, достижение ее цели. Эти факторы можно спрогнозировать и компенсировать.

Разрушающие факторы – это отрицательные факторы, которые сложно спрогнозировать, а значит, и предотвратить. Они приводят к частичному или полному уничтожению системы.

Отношения между элементами системы и системой определяются их иерархией.

Иерархия – это упорядоченная по старшинству совокупность элементов и подсистем, входящих в данную систему, например, завод – цех – участок – линия-аппарат. Смысл термина «иерархия» (или более полно — «организационная иерархия») удобнее всего пояснить на типичном для сельского хозяйства примере:

Уровень	Описание уровня
...	...
$i+1$	Совокупность организмов (стадо, сельскохозяйственная культура)
i	Организм (животное, растение)
$i-1$	Органы
$i-2$	Ткани
$i-3$	Клетки
$i-4$	Органеллы
$i-4$	Макромолекулы.

В *иерархической системе* объект расчленяется на уровни согласно принципу подчинения низших уровней - высшим. Степень декомпозиции будет определяться как спецификой решаемой задачи, так и имеющейся информацией об объекте.

Иерархическая организация, конечно, не является исключительной особенностью сельского хозяйства - такой подход к структурированию приложим к самым разнообразным системам - коммерческим предприятиям, комплектам компьютерных программ, социальному устройству, электронному оборудованию и т. п.

Объекты, принадлежащие каждому структурному уровню, могут рассматриваться и как системы, образованные из подсистем (объекты более низких уровней), и как подсистемы, входящие в состав некоторой системы (объект более высокого уровня).

Для иерархических систем характерны три важных свойства:

1. Каждый уровень иерархии имеет свой собственный язык, свою систему концепций или принципов. К примеру, понятия «производство продуктов животноводства», «урожайность сельскохозяйственной культуры» практически лишены смысла на уровне клетки или органеллы.

2. На каждом уровне иерархии происходит обобщение свойств объектов более

низких уровней. Закономерности, обнаруженные и описанные для последних, могут быть включены в объясняющую (функциональную) схему, обретая при этом связь с объектом высшего уровня. Таким образом, описание на уровне i способствует объяснению (пониманию) явлений, имеющих место на уровне $i-1$.

3. Взаимосвязи между уровнями не симметричны. Для нормального функционирования объектов высшего уровня необходимо, чтобы успешно «работали» объекты более низкого уровня, но не наоборот.

Однако главная задача при этом — выбрать компоненты системы таким образом, чтобы каждому из них была присуща относительная автономия, то есть, чтобы внутренние связи в пределах каждой подсистемы были сильными, а взаимодействия между подсистемами — слабыми. Обычно решающим оказывается то обстоятельство, что подсистемы, подлежащие рассмотрению, должны быть хорошо изучены и описаны.

Понятие модели и моделирования. Классификация моделей

Научные знания можно разделить на две категории: *фундаментальные и прикладные*.

Фундаментальные знания описывают наиболее общие законы природы и техники.

Прикладные знания представляют собой разновидность фундаментальных знаний и находят применение при организации производства товаров и в сфере услуг. Какая-то часть этих товаров и услуг используется в процессе исследований, что, в свою очередь, повышает уровень фундаментальных и прикладных знаний.

Для согласования результатов «смежных» исследовательских программ и выработки единого убедительного для практики заключения - хорошим средством оказывается *модель*.

Модель – материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе изучения замещает объект-оригинал, сохраняя некоторые важные для данного исследования типичные его черты.

Моделирование можно рассматривать как замещение исследуемого объекта (оригинала) его условным образом, описанием или другим объектом, именуемым моделью и обеспечивающим адекватное с оригиналом поведение в рамках заданных допущений. Моделирование обычно выполняется с целью познания свойств оригинала путем исследования его модели, а не самого объекта. Моделирование оправданно в том случае, когда оно проще создания самого оригинала или когда последний по каким-то причинам лучше вообще не создавать.

С моделями и моделированием мы сталкиваемся в нашей жизни каждый день. В детстве ребенка окружают игрушки — машинки, куклы, конструкторы и т. д. - модели, повторяющие отдельные свойства реально существующих предметов. Играя, ребенок получает важные знания о них и, вырастая, начинает грамотно применять уже реальные объекты. В процессе мышления человек оперирует образами объектов окружающего мира, которые являются разновидностями моделей – когнитивными (мысленными) моделями.

Реальная польза от моделирования может быть получена при условии, что модель

адекватна оригиналу в том смысле, что должна с достаточной точностью отображать интересующие исследователя характеристики оригинала.

В большинстве случаев моделирование вовсе не заменяет реальный объект и не отменяет необходимости в его разработке и натурном испытании. Оно просто значительно уменьшает объем работ по проектированию и исследованию объектов. В тех же случаях, когда это не так, стоимость моделирования может оказаться вполне сравнимой со стоимостью разработок и натуральных испытаний изделий (вспомним тренажерную модель самолета).

Дадим классификацию моделей, отражающую в первую очередь методологические вопросы процедуры построения математических моделей и нахождения их решения с помощью ЭВМ.

Если исходить из целевого направления информационных потоков, циркулирующих между объектами и окружающим миром, модели можно разделить на модели для *исследования* и модели для *управления*.

Модели для исследования являются формой организации и представления знаний, средством соединения новых знаний с имеющимися. При расхождении модели с реальностью это несоответствие ликвидируется путем изменения модели.

Модели для управления являются средством организации практических действий, способом представления эталонных действий или их результата, т.е. являются рабочим представлением целей. Модели для управления используются для того, чтобы при обнаружении расхождения между моделью и реальным процессом направить усилия на изменение реальности так, чтобы приблизить ее к модели. Они носят нормативный характер, играют роль стандарта, под который подгоняются как сама деятельность, так и ее результат. Примерами моделей управления служат планы и программы, уставы организаций, законы, алгоритмы, рабочие чертежи и шаблоны, параметры отбора, технологические допуски, технические и агротехнологические требования и т.д.

Основное различие между исследовательскими моделями и моделями для управления состоит в том, что модели для исследований отражают существующее, а модели для управления – не существующее, но желаемое и возможно осуществимое.

По форме представления модели делят на: *физические, символические и смешанные*.

Физические модели подразделяются на модели *подобия* и *аналоговые*.

Модели *подобия* характеризуются некоторыми масштабными изменениями, выбираемыми в соответствии с критериями подобия (например, глобус- модель земного шара). Природа процесса и его физическая сущность одинаковы, как для модели, так и для исследуемого оригинала.

Аналоговые модели основаны на известных аналогиях между протеканием процессов в механических, тепловых, электрических, пневматических, гидравлических и других динамических системах и предназначены для исследования статических и динамических свойств объекта.

Символические модели характеризуются тем, что параметры реального объекта и отношения между ними представлены символами:

- семантическими (словами),
- математическими,

- логическими.

Класс символических моделей весьма широк. Наряду со словесными описаниями функционирования объектов - сценариями, сюда также относятся схематические модели: чертежи, графики и блок-схемы, логические блок-схемы (например, алгоритмы программ) и таблицы решений, таблицы и номограммы, а также математические описания — *математические модели*.

Математическая модель представляет собой набор формальных соотношений, которые отображают поведение исследуемой системы и состоящее из совокупности связанных между собой математическими зависимостями (формулами, уравнениями, неравенствами, логическими условиями) величин - факторов. По своей роли эти факторы целесообразно подразделить на параметры и характеристики (рис.1.2).

Модели функционирования включают широкий спектр символических моделей, например:

модель жизненного цикла системы, описывающая процессы существования системы от зарождения до прекращения функционирования;

модели операций, выполняемых объектом, представляют описание взаимосвязанной совокупности процессов функционирования отдельных элементов объекта. Так, в состав моделей операций могут входить модели надежности, характеризующие выход элементов системы из строя под влиянием эксплуатационных факторов;

информационные модели, отображающие во взаимосвязи источников и потребителей информации, виды информации, характер ее преобразования, а также их временные и количественные характеристики;

процедурные модели, описывающие порядок взаимодействия элементов исследуемого объекта при выполнении различных операций, например обработки материалов, деятельности персонала, использования информации, в том числе и реализации процедур принятия управленческих решений;

временные модели, описывающие процедуру функционирования объекта во времени и распределение ресурса "время" по отдельным компонентам объекта.

Параметрами объекта называются факторы, характеризующие свойства объекта или составляющих его элементов. В процессе исследования объекта ряд параметров может изменяться, поэтому они называются *переменными*, которые в свою очередь подразделяются на *переменные состояния* и *переменные управления*.

Переменные состояния объекта являются функцией переменных управления и воздействий внешней среды.

Характеристиками (выходными характеристиками) называются интересующие исследователя непосредственные конечные результаты функционирования объекта (естественно, что выходные характеристики являются переменными состояниями).

Характеристики внешней среды описывают свойства внешней среды, которые сказываются на процессе и результата функционирования объекта. Значения ряда факторов, определяющие начальное состояние объекта или внешней среды, называются *начальными условиями*.

При описании математической модели оперируют следующими понятиями:

- *критерий оптимальности*;

- *целевая функция*;

- система ограничений;
- уравнение связи;
- решение модели.

Критерием оптимальности называется некоторый показатель, служащий формализацией конкретной цели управления и выражаемый при помощи целевой функции через факторы модели. Критерий оптимальности определяет смысловое содержание целевой функции. В ряде случаев в качестве критерия оптимальности может выступать одна из выходных характеристик объекта.

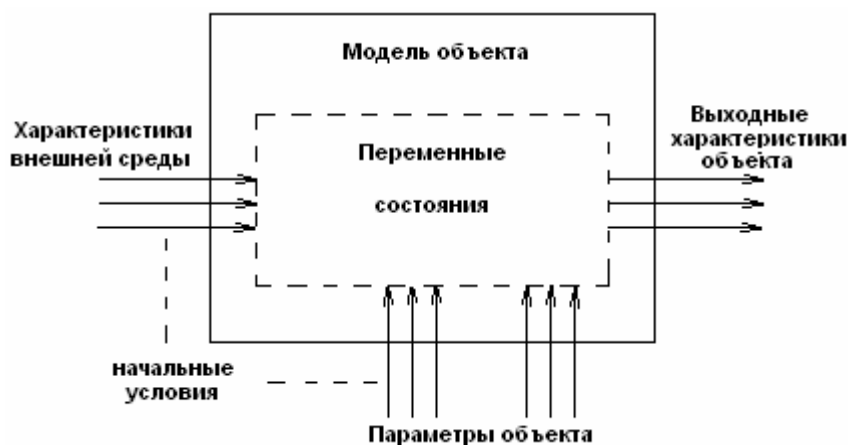


Рис.1.2. Классификация факторов по их роли в модели.

Целевая функция математически связывает между собой факторы модели, и ее значение определяется значениями этих величин. Содержательный смысл целевой функций придает только критерию оптимальности.

Система ограничения определяет пределы, сужающие область осуществимых, приемлемых или допустимых решений и фиксирующие внешние и внутренние свойства объекта. Ограничения определяют область протекания процесса, пределы изменения параметров и характеристик объекта.

Уравнения связи являются математической формализацией системы ограничений.

Критерии оптимальности и система ограничений определяют концепцию построения будущей математической модели, т.е. *концептуальную модель*, а их формализация, т.е. целевая функция и уравнения связи, представляет собой *математическую модель*.

Решением математической модели называется такой набор (совокупность) значений переменных, который удовлетворяет ее уравнениям связи.

Модели, имеющие много решений, называются *вариантными* в отличие от *безвариантных*, имеющих одно решение. Среди допустимых решений вариантной модели, как правило, находится одно решение, при котором целевая функция, в зависимости от смысла модели, имеет наибольшее или наименьшее значение. Такое решение, как и соответствующее значение целевой функции, называется *оптимальным*.

В зависимости от степени формализованности связей между факторами различают *аналитические* и *алгоритмические модели*.

Аналитической называется модель в виде уравнений или неравенств, не имеющих разветвлений вычислительного процесса при определении значений любых переменных состояния модели, целевой функции и уравнений связи.

Если в математических моделях единственная целевая функция и ограничения заданы аналитически, то подобные модели относятся к классу моделей математического программирования.

Характер функциональных зависимостей может быть линейным и нелинейным. Соответственно этому математические модели делятся на *линейные и нелинейные*.

В сложной системе зачастую гораздо легче построить ее модель в виде *алгоритма*, показывающего отношения между элементами системы в процессе ее функционирования, задаваемые обычно в виде логических условий - разветвлений хода процесса.

К алгоритмическим моделям относятся и *имитационные модели* – моделирующие алгоритмы, имитирующие поведение элементов изучаемого объекта и взаимодействие между ними в процессе функционирования.

При имитационном моделировании процесс функционирования подсистем, выраженный в виде правил и уравнений, связывающих переменные, имитируется на компьютере. Для имитации используются специальные среды имитационного моделирования, позволяющие строить модели, имитирующие работу моделируемой системы, с любой степенью достоверности без проведения подробных аналитических преобразований.

В зависимости от того, содержит ли математическая модель случайные факторы, она может быть отнесена к классу *стохастических или детерминированных*.

В *детерминированных* моделях ни целевая функция, ни уравнения связи не содержат случайных факторов. Следовательно, для данного множества входных значений модели на выходе может быть получен только один единственный результат. Главная особенность детерминированной модели заключается в том, что любой прогноз (живая масса животного, урожайность культуры, количество осадков) она формируется в виде числа, а не в виде распределения вероятностей. Это в ряде случаев приемлемо, однако когда приходится иметь дело с величинами, значение которых предсказать трудно (количество осадков), такой подход оказывается совершенно неудовлетворительным.

Стохастические математические модели имеют факторы с вероятностной природой и характеризуются какими-либо законами распределения. Значения выходных характеристик в таких моделях могут быть предсказаны только в вероятностном смысле. Это даёт возможность оценивать не только среднее значение прогнозируемого параметра, но и его дисперсию.

Следующим признаком, по которому можно различать математические модели, является связь с фактором времени.

Статическая модель — это математическая функция, в которую не включена переменная времени. Все особенности поведения системы, имеющие выраженную зависимость от времени, при этом игнорируют. А поскольку все в мире быстро ли, медленно ли, но меняется, то любая статическая модель условна. Статическими моделями пользуются, когда в рамках поставленной задачи инерционностью и "памятью" реальной системы можно пренебречь. Это возможно при выполнении ряда условий, в число которых входят следующие:

- система устойчива, т.е. переходные процессы после скачкообразного изменения входов затухают;

- входы меняются медленно;
- выходы изменяются редко.

Математическая модель системы называется *динамической*, если значение ее выхода $y(t)$ может зависеть от времени t протекания процесса, его прошлого s :

$$y(t) = F(\{u(s), s < t\}). \quad (1.1)$$

Динамические модели позволяют учесть наличие "памяти", инерционности системы. Математическим аппаратом описания динамических систем являются дифференциальные, разностные уравнения, конечные автоматы, случайные процессы. Динамические модели, имеющие практическую ценность, обычно строятся на основе дифференциальных уравнений, не поддающихся прямому интегрированию, и решение их нельзя получить в виде простых аналитических выражений. В этом случае прибегают к численным методам решений на компьютере с помощью специального программного обеспечения.

Система может быть *дискретной или непрерывной* по входам, выходам и по времени. Под дискретным понимается конечное или счетное множество - один, два, три и т.д. Под непрерывным понимается множество - отрезок, луч или прямая линия, т.е. связное числовое множество, количество элементов которого стремится к бесконечности. Как правило, дискретность входа влечет за собой дискретность выхода объекта. Кроме того, для статических систем исчезает разница между непрерывным и дискретным временем.

Смешанные модели могут содержать как физические, так и символические элементы.

Эмпирические модели описывают связи между параметрами элементов одного уровня. Разработчик эмпирической модели всегда остается в пределах одного единственного уровня организационной иерархии, где он и строит уравнения, связывающие между собой параметры, свойственные подсистеме только данного уровня.

Функциональная модель объясняет связи между элементами как одного уровня иерархии, так и между различными уровнями. Разработчик функциональной модели стремится описать поведение системы с фундаментальных позиций, затрагивающих основу работы объекта, учитывающих наиболее общие закономерности его работы.

Всегда можно построить такую эмпирическую модель, которая была бы согласованна с массивом опытных данных лучше, чем функциональная, т.к. эмпирическая модель практически свободна от ограничений, в то время как возможности функциональной модели ограничиваются положенными в ее основу допущениями, идеями и гипотезами.

2.1. Получение данных

Исследование реального объекта и его математической модели связано с использованием исходной информации, получаемой в процессе непосредственного измерения на объекте. Получение данных осуществляют путем:

- *всеобщего контроля;*
- *выборочного исследования;*
- *планирования эксперимента.*

При *всеобщем контроле* осуществляют измерения со всех объектов, по всем параметрам на всех временных интервалах. Это предполагает большие материальные и временные затраты на осуществление исследования.

Выборочное исследование – это метод исследования, при котором параметры изучаемого явления, происходящего на объекте, устанавливаются по определенной части этого объекта на основе положений случайного отбора- выборки. Результаты исследования части объекта распространяются на весь объект - генеральную совокупность. В ряде исследований этот метод является единственно возможным, например: при контроле качества продукции, проводимом путем уничтожения или разложения на составляющие изучаемого продукта, в государственной и ведомственной статистике, торговле.

Например, зерно, находящееся на хранении, должно проверяться на содержание клейковины. Выборочный метод исследования предполагает, что будет исследоваться не все зерно, а только его часть, например, масса в 1 кг с каждого элеватора, взятой из центральной части емкости в определенные сроки хранения.

Особенность выборочного исследования состоит в том, что выбор единиц для обследования происходит по принципу равных возможностей попадания в выборку каждой единицы исследуемого параметра - считается, что клейковина в массе зерна постоянна для всего элеватора - генеральной совокупности (для одной партии или потока). При распространении результатов выборки на всю генеральную совокупность возникают ошибки, зависящие от разных факторов: степени вариации изучаемого явления, численности выборки, методов отбора единиц для исследования, принятого уровня достоверности результатов. Для снижения ошибки применяют случайные (рандомизированные) выборки.

Рандомизация- это случайный выбор объекта исследования, его уровня или варианта.

Исходные экспериментальные данные с объекта, например для двух величин x и y , формируются в виде таблиц измерений зависимой (выходной) величины y от независимой (входной) величины x , таблица 2.1.

Исходные данные об объекте или его модели могут быть представлены в виде:

- отдельных чисел;
- векторов и матриц чисел;
- временного (динамического) ряда.

При дальнейшей обработке полученный массив данных удобнее представлять в виде матрицы:

$$\mathbf{X} = [x_{11} \ x_{12} \ \dots \ x_{1n} \ x_{21} \ x_{22} \ \dots \ x_{2n} \ x_{m1} \ x_{m2} \ \dots \ x_{mn}], \quad (2.1)$$

где m - число строк матрицы (возможно интерпретировать как число повторностей эксперимента);

n - число столбцов матрицы (возможно интерпретировать как число факторов, переменных).

Аналогично в виде матрицы можно представить и выходные переменные Y . Если матрица имеет один столбец или одну строку, то ее рассматривают как вектор.

Экспертные оценки применяются, когда нет надлежащей теоретической или экспериментальной информации об объекте исследования. Исходя из полученной в результате анализа модели объекта исходной информации, определяются направления,

специальности, по которым необходимо привлечь экспертов. В оценке эксперта будут интегрированы его знания, интуиция и опыт, относящиеся к конкретному явлению.

Таблица 2.1. Элементарная форма представления экспериментальных данных (i- номер эксперимента, n- количество экспериментов).

номер эксперимента, i	1	2		n
y	x ₁	x ₂	...	x _n

Один из методов экспертной оценки - метод *Дельфи*, состоит в последовательном анкетировании мнений экспертов различных направлений деятельности по интересующим вопросам, основанных на логическом анализе, интуиции и опыте. Метод предполагает использование серии анкет, в каждой из которых содержится информация и мнения, полученные из предыдущих анкет. Степень достоверности экспертизы устанавливается по погрешности, с которой оценка эксперта в итоге подтверждается последующими событиями.

Свертывание векторов (скаляризация). В случаях, когда выходная информация представлена в виде вектора, для упрощения анализа применяют его свертывание. Свертывание позволяет векторный критерий

$$Y[y_1 y_2 \dots y_n] \quad (2.2)$$

заменить на скалярный путем линейного преобразования

$$F_c(y) = \alpha_1 * y_1 + \alpha_2 * y_2 + \dots + \alpha_n * y_n \rightarrow \max, \quad (2.3)$$

где $\alpha_i > 0$; $\sum \alpha_i = 1$ - весовые коэффициенты, показатели относительной значимости параметров y.

Линейная свертка применяется в случае необходимости иметь один выходной параметр или в случае разных по своей физической природе частных параметров y, с разными шкалами и размерностями.

Планирование эксперимента – это метод исследования, при котором параметры изучаемого явления устанавливаются с помощью специальных планов, подробнее о которых будет описано в разделе 3.9.

2.2. Детерминированные и стохастические исходные данные

Детерминированные экспериментальные данные и построенные на их основе математические модели представляют собой достаточно простые системы уравнений, основанные на известных законах.

Например, расстояние, пройденное телом, движущееся с постоянной скоростью, равно его скорости, умноженное на время движения. В этой модели движения тела известны все условия (постоянная скорость и время), поэтому будет точно спрогнозировано и расстояние.

Детерминированные модели широко применяются для прогнозирования физических и экономических явлений. Для них всегда должны быть известны все входные параметры, неопределенность их идентификации и измерения должна быть сведена к минимуму. Одной ситуации в объекте всегда соответствует вполне

определенные входные параметры и выходные величины. Между ними существуют всегда однозначные соотношения.

Детерминированные входные и выходные параметры систем при измерении, счете, считывании, преобразованиях в измерительных системах, подвергаются искажениям, что приводит к ошибкам. Поэтому при моделировании систем с детерминированными данными можно говорить только с учетом этих ошибок. Однако зачастую необходимо провести анализ системы, некоторые факторы которой неизвестны или определяются с большой погрешностью.

Стохастические исходные данные. При проектировании хлебоприемного пункта количество входных разгрузочных устройств зависит от числа поступивших на разгрузку автомобилей, их грузоподъемности, интервала их прихода, качества урожая и многих других факторов, количество которых заранее трудно знать.

При созревании урожая его количество и качество зависит от погодных условий, агротехники, питания растений, которые, каждый по-своему, вполне определено влияют на результат. Однако существует еще множество не учитываемых факторов, неизвестных исследователю или недоступных ему для измерения и наблюдения, которые по-своему влияют и на качество, и на урожайность.

В этих двух вышеуказанных случаях из-за неопределенности некоторых входных параметров системы ее будущее поведение можно предугадать только с некоторой вероятностью. На результаты экспериментов или реальных явлений оказывают влияние случайные воздействия, возникающие в процессе измерений, учета, наблюдений и обработки информации. Совокупность внешних возмущений также вызывает разброс результатов. Это усугубляется действием целого ряда систематических причин - погрешностью приборов измерений или плохо спланированным экспериментом.

Помимо внешних случайных и систематических воздействий разброс измеряемых значений может быть обусловлен также статистической, вероятностной, природой самого наблюдаемого явления, нечетом неизвестных или неподдающихся измерению факторов.

При наблюдении явлений, в эксперименте, разброс значений часто интерпретируется как результат несовершенства методики наблюдений, а отклонение значений от некоего среднего - как погрешность, ошибка измерений. При этом различают *случайные и систематические ошибки*, связанные соответственно со случайными и систематическими причинами. Таким образом, анализ результатов наблюдений должен базироваться на вероятностных представлениях процесса.

Можно считать, что любая задача прогноза в биологических, технологических, организационных и социально-экономических системах ставится в условиях неопределенности.

При построении моделей реальных явлений необходимо выделить определяющие (главные) факторы. Остальные, незначительные, факторы считаются случайными воздействиями на исследуемое явление. Если такие случайные воздействия действуют на выход модели незначительно, то ими можно пренебречь, а такую модель можно считать детерминированной. Однако часто многочисленные незначительные факторы в совокупности играют заметную роль в явлении и их влиянием на характеристики системы пренебречь нельзя.

Учет влияния неопределенных факторов на характеристики модели возможен, если это влияние обладает устойчивостью, многократной воспроизводимостью, подчиняется вполне определенным закономерностям. Такие неопределенные, непредсказуемые характеристики системы, подчиняющиеся устойчивым закономерностям при многократном воспроизведении, называются *случайными величинами*. Эти закономерности изучает математическая статистика.

2.3. Обработка результатов измерений одной случайной величины

Если случайная величина X может принимать в результате повторяющихся экспериментов дискретные значения x_1, x_2, \dots, x_n , то отношение числа экспериментов m , в результате которых случайная величина X приняла значение x_i , к общему числу n произведенных опытов называется относительной частотой m/n появления события $X = x_i$. Относительная частота зависит от количества произведенных опытов и при их увеличении она стремится к некоторой постоянной величине p_i , называемой вероятностью события $X = x_i$:

$$p_i = P(X = x_i) \approx m/n.$$

Если событие достоверно, т.е. обязательно должно произойти, то его вероятность равна единице. Вероятность невозможного события равна нулю. Поэтому вероятность случайного события находится в пределах $0 \leq P \leq 1$. В результате опыта случайная величина обязательно примет одно из своих значений, а общая сумма вероятностей для всего эксперимента

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1.$$

Эта суммарная вероятность распределена некоторым образом между отдельными значениями x_1, x_2, \dots, x_n :

$$x_1, x_2, \dots, x_n$$

$$p_1, p_2, \dots, p_n.$$

Соотношения, устанавливающие связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями, называется *законом распределения вероятностей случайной величины*.

Распределение непрерывной случайной величины, принимающей любое значение внутри некоторого интервала, нельзя задать с помощью вероятностей отдельных значений. Поэтому для непрерывных случайных величин рассматривается вероятность того, что в результате опыта случайная величина принимает значения меньше некоторого заданного вещественного числа x . Эта вероятность является функцией от x : $F(x) = P(X < x) = P(-\infty < X < x)$

и называется функцией распределения случайной величины.

Для непрерывной случайной величины вводится понятие функции плотности распределения случайной величины $f(x)$ как производной от функции распределения $f(x) = F'(x)$.

Для дискретных случайных величин вводится функция распределения дискретной случайной величины, определяемой соотношением

$$F(x) = P(X < x) = \sum_{i=1}^n p(x_i), \text{ где } x_n < x.$$

Функция распределения в этом случае представляет собой разрывную ступенчатую зависимость.

Случайные величины часто определяют с помощью следующих числовых характеристик, выражающих особенности случайных величин.

Математическое ожидание m_x случайной величины характеризует центр рассеяния случайной величины и определяется выражениями:

$$m_x = M[X] = \begin{cases} \sum_{i=1}^n p^* x_i, & \text{если } X \text{ дискретна;} \\ \int_{-\infty}^{+\infty} x^* f(x) dx, & \text{если } X \text{ непрерывна,} \end{cases}$$

где M - символ математического ожидания случайной величины X .

Дисперсия $D_x = \sigma_x^2$ характеризует разброс значений случайной величины относительно ее центра (математического ожидания m_x)

$$D_x = \sigma_x^2 = M[(X - m_x)^2],$$

где M - символ математического ожидания случайной величины $(X - m_x)^2$.

Рассмотрим несколько функций распределения, имеющих важное практическое значение.

Равномерный непрерывный закон распределения на интервале [a,b]. В этом случае все значения непрерывной случайной величины равновероятны, функция плотностей вероятности которого равна, рис.2.1.

$$f(x) = 1/(a - b). \quad (2.4)$$

Это распределение широко применяют в теории надежности систем, теории массового обслуживания.

Распределение по закону арккосинуса – закон распределения мгновенных значений синусоиды со случайной фазой, рис. 2.2.

$$f(x) = 1/(\pi \sqrt{a^2 - x^2}), \quad (-a < x < a), \quad (2.5)$$

где a - амплитуда гармонических колебаний.

Рис. 2.1. Равномерный непрерывный закон распределения случайной величины интервале [a,b] ($a = 2, b = 5$): $f(x)$ -плотность распределения вероятностей случайной величины; $F(x)$ - функция распределения.

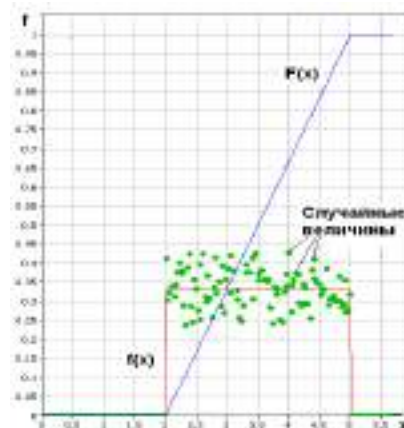
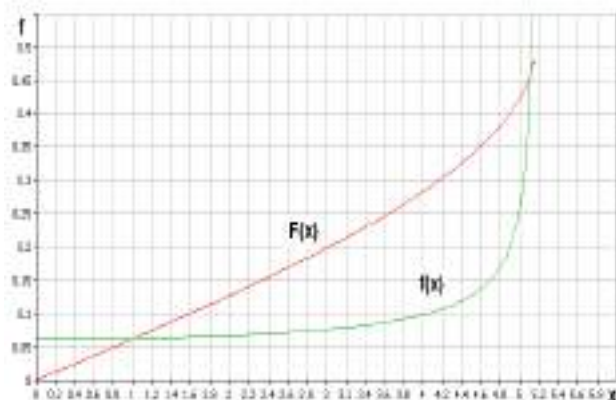


Рис. 2.2. Распределение случайной величины по закону арккосинуса:
 $f(x)$ -плотность распределения вероятностей случайной величины;
 $F(x)$ -функция распределения.

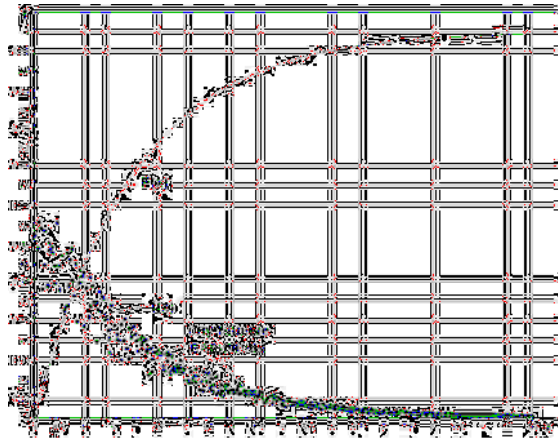
Этот закон может быть применен для случайных величин, изменяющихся по циклическим законам, например, изменение температуры по годам, солнечной радиации и т.д.

Экспоненциальное распределение-закон распределения, имеющий функцию плотности вероятностей, рис. 2.3.

$$f(x) = \exp(-x/m)/m \quad (2.6)$$

где m - математическое ожидание случайной величины X .

Рис.2.3. Экспоненциальный закон распределения: $f(x)$ - плотность распределения вероятностей случайной величины; $F(x)$ - функция распределения.



Распределение Вейбулла – закон распределения, имеющий функцию плотности вероятностей

$$f(x) = \alpha \cdot \beta \cdot x^{\alpha-1} \cdot \exp(-\beta \cdot x^\alpha), \quad \alpha > 0, \beta > 0, (0 < x < \infty). \quad (2.7)$$

Этот закон используется для аппроксимации распределений случайных величин широкого класса задач, имеющих различные параметры α и β . Внешний вид некоторых распределений закона Вейбулла приведен на рис. 2.4.

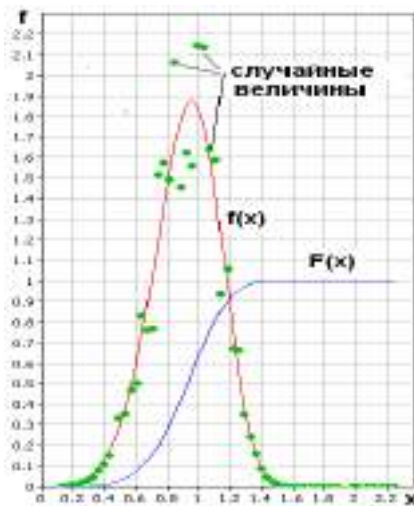


Рис. 2.4. Закон распределения Вейбулла: $f(x)$ - плотность распределения

вероятностей случайной величины; $F(x)$ - функция распределения.

Распределение Гаусса или нормальный закон распределения случайной величины, характеризуется плотностью вероятностей, рис.2.5.,

$$f(x) = (1/\sigma\sqrt{2\pi}) * \exp[-(x-m_1)^2/2*\sigma^2], \quad (2.8)$$

где σ – среднеквадратическое отклонение случайной величины; m_1 – математическое ожидание случайной величины.

Вероятность попадания случайной величины в интервал $[a,b]$ определяется выражением

$$P(a < X < b) = \int_a^b f(x) dx = (1/\sigma\sqrt{2\pi}) * \int_a^b \exp[-(x-m_1)^2/2*\sigma^2] dx = \\ = 1/2 [\Phi*(b - m_1)/\sigma\sqrt{2} - \Phi*(a - m_1)/\sigma\sqrt{2}], \quad (2.9)$$

где $\Phi(x) = (2/\sqrt{\pi}) * \int_0^x \exp[-t^2/2] dt$ - функция Лапласа или интеграл вероятностей, значения которого протабулированы или имеются в программном обеспечении компьютера; t - табличная случайная величина, табулированная по нормальному закону.

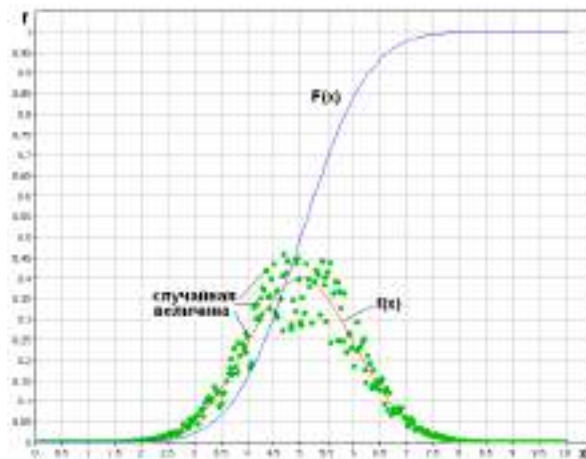


Рис.2.5. Нормальный закон распределения: $f(x)$ - плотность распределения вероятностей случайной величины; $F(x)$ - функция распределения.

Распределение, близкое к нормальному, имеют много разных по своей природе случайных величин, например тепловые шумы, размеров и масс зерна, плодов, овощей. Как правило, это распределение является результатом действия на случайную величину множества других случайных величин. Нормальное распределение является следствием центральной предельной теоремы теории вероятностей - закон распределения суммы независимых случайных величин переменных (X_1, X_2, \dots, X_n) , имеющих одинаковые распределения, приближается к гауссовому при неограниченном увеличении числа слагаемых независимо от закона их распределения. Она широко используется для описания и понимания функционирования реальных систем. Для дискретных случайных величин применяют равномерный дискретный закон распределения, согласно которому все значения дискретной случайной величины равновероятны:

$$f(x = k) = 1/m, \quad (1 \leq x \leq m). \quad (2.10)$$

Распределение Пуассона - закон распределения дискретных величин, рис.2.6., определяющий вероятность появления события k раз за время t , если считать, что вероятность наступления события на протяжении интервала Δt пропорциональна этому интервалу, а события в различные моменты времени независимы:

$$f(x = k) = \lambda^k * e^{-\lambda} / k!, \quad 0 \leq x < \infty, \quad (2.11)$$

где $\lambda = n * P$; n - число опытов; P - вероятность появления события в каждом опыте. Закону Пуассона отвечают, например, распределение телефонных вызовов за время t .

Проверка гипотез о законе распределения характеристик проводится аналогично как для входных случайных величин так и для выходных. Для этого статистические данные группируются по интервалам таким образом, чтобы эти интервалы покрывали весь диапазон изменения исследуемого фактора y , длины интервалов были равны, а количество данных в каждом интервале - достаточно большим (во всяком случае, не менее пяти). Для каждого интервала ($y_j - y_{j-1}$) подсчитывается число m_j результатов измерений, попавших в этот интервал, после чего переходят к вычислению относительных частот h_j попадания измеряемого параметра в интервал по формуле

$$h_j = m_j / m; \quad (2.12)$$

где $m = \sum_{j=1} m_j$.

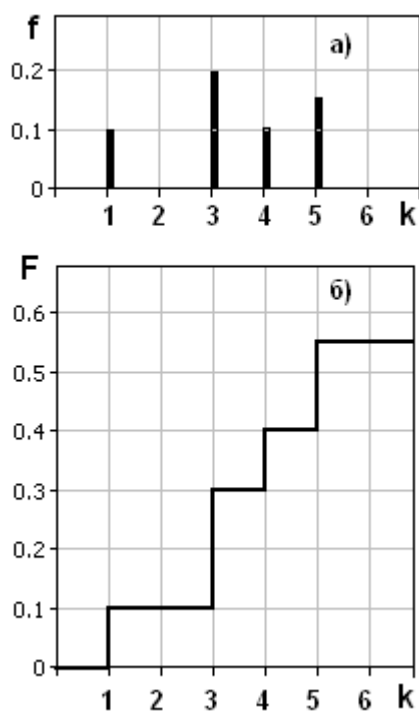


Рис.2.6. Дискретный закон распределения случайной величины по закону Пуассона: а) - плотность распределения вероятностей $f(x)$; б)- функция распределения $F(x)$.

Сельскохозяйственные объекты имеют большую вариабельность параметров, поэтому количество необходимых измерений может быть большим- 30 и более.

Построение полученного экспериментального распределения относительных частот позволяет подобрать на компьютере с помощью пакета статистической

обработки информации наиболее близкий к нему по форме теоретический закон распределения, после чего определяются числовые значения параметров аппроксимирующей функции - теоретического закона распределения.

Одновременно проверяется гипотеза о соответствии выбранного теоретического закона распределения и распределения в генеральной совокупности (эксперимент) с помощью критериев согласия, позволяющих на основании доверительных интервалов сделать вывод о ее опровержении или не опровержении.

Из всех критериев согласия наиболее часто применяется критерий χ^2 (критерий Пирсона) :

$$\chi^2 = \left(\sum_{j=1}^J (h_j - h_{jp})^2 / h_j \right); \quad (2.13)$$

где h_{jp} — теоретическая частота попадания случайной величины в интервал $(h_j - h_{j-1})$; $j = 1, 2, \dots, J$ — число равных интервалов, на которые разбивается диапазон изменения исследуемой случайной величины.

По соответствующим математико-статистическим таблицам находят или это делает компьютер самостоятельно при данном числе степеней свободы k и доверительной вероятности p критическое значение критерия $\chi^2_{кр}$. Гипотеза о соответствии экспериментального закона распределения теоретическому считается непротиворечивой опыту при условии $\chi^2 < \chi^2_{кр}$.

При использовании критерия χ^2 необходимо, чтобы объем экспериментальных данных был больше 50, а количество их в каждом интервале — более 5. В ряде случаев используются и другие статистические критерии.

Для определения статистической зависимости между исследуемыми величинами и проверки полученной связи используют аппарат однофакторного и многофакторного регрессионного анализа.

В связи с тем, что при проведении экспериментов на компьютере неясно, какая из функций наилучшим образом описывает полученные данные, выбирают несколько таких функций, исходя из предположений о картине протекания исследуемого процесса:

$$\begin{aligned} y &= f_1(x, \check{a}_1), \\ y &= f_2(x, \check{a}_2), \end{aligned} \quad (2.14)$$

.....

$$y = f_s(x, \check{a}_s),$$

где y — некоторая выходная характеристика модели;

x — вектор входных параметров модели;

f_1, \dots, f_s — различные математические функции, описывающие взаимосвязь выхода y со входами x ;

$\check{a}_1, \check{a}_2, \dots, \check{a}_s$ — векторы параметров для соответствующих функций.

После нахождения параметров $\check{a}_1, \check{a}_2, \dots, \check{a}_s$ необходимо оценить качества модели путем получения доверительных оценок параметров и доверительной оценки отклонения теоретической зависимости от экспериментальных данных. Например, для линейной зависимости теоретическую прямую можно записать в виде

$$y = b + \beta^* y/x (x - a), \quad (2.15)$$

где $\beta^* y/x = r * D_y / D_x$; D_y, D_x — дисперсии по x и y ; r — эмпирический коэффициент

корреляции.

Значимость эмпирического коэффициента корреляции r проверяется путем сравнения абсолютного значения коэффициента корреляции, умноженного на

$S \sqrt{(m-1)}$ с его критическими значениями $N_{кр}$ при заданной доверительной вероятности p . Если

$$|r| \sqrt{(m-1)} > N_{кр},$$

то случайные величины коррелированы между собой. Критические значения $N_{кр}$

для различного объема статистических измерений и различных доверительных

вероятностей p приведены в соответствующей литературе по математической статистике.

Доверительными границами для b служат

$$\epsilon_b = \hat{y} \pm t * \sqrt{(m-1) / (m-2) * \sqrt{(1-r^2)} * D_y / \sqrt{m}};$$

а для $\beta * y/x$:

$$\epsilon_\beta = \beta * y/x \pm D_y * \sqrt{(1-r^2) / D_x * \sqrt{(m-2)}},$$

где \hat{y} - среднее арифметическое величин y ;

S_y, S_x - эмпирические стандартные отклонения величин y и x ;

$t = f(p, k)$ - значение критерии Стьюдента для заданной доверительной вероятности p и числа степеней свободы $k = m - 2$.

2.4. Аппроксимация исходных данных

Аппроксимация исходных данных - способ представления данных в виде той или иной зависимости. Для более эффективного первоначального анализа экспериментальной информации сочетание двух величин представляют на графике в виде точек x_i, y_i (имеет место также и многомерная аппроксимация). Возможны следующие виды аппроксимации:

- *интерполяция*, когда аппроксимирующая функция должна пройти через все экспериментальные точки;

- *регрессия*, когда аппроксимирующая функция усредняет экспериментальные данные, проходит вблизи них;

- *сглаживание с фильтрацией*, когда функция не учитывает выбросы, шумы, случайные данные и артефакты.

При интерполяции через экспериментальные точки проводятся кривые разной степени гладкости, разной степени приближения к данным. При линейной интерполяции аппроксимирующая функция соединяет соседние экспериментальные точки отрезками прямых линий. Интерполяцию осуществляют в функции одной и более переменных.

Кубическая сплайн-интерполяция соединяет несколько соседних экспериментальных точек гладкой кривой, первая и вторая производные которой в каждой точке непрерывны.

Экстраполяция - это интерполяция за пределами заданного интервала экспериментальных точек, предсказание значений по имеющимся данным.

Представление данных в виде временных рядов. Временные ряды, ряды динамики, характеризуют изменение того или иного показателя во времени,

временной функции. Временной ряд могут составлять как отдельные числа, так и вектора и матрицы.

В каждом ряду имеется два основных элемента: показатель времени t и соответствующий ему уровень развития изучаемого явления $Y=f(t)$. Основным показателем для получения правильных выводов при анализе рядов динамики является сопоставимость его элементов.

Ряды формируются при обработке результатов наблюдений (аргумент x в таблице 2.1. – время t). Значения одноименных показателей повторяющихся во времени располагаются в хронологической последовательности. Каждый ряд охватывает отдельные периоды времени, в которые могут происходить изменения, приводящие к несопоставимости с данными других периодов. Среди причин, приводящих к несопоставимости, можно назвать следующие:

- ошибки в показаниях интервалов времени;
- неоднородность изучаемого явления во времени, изменения в методиках учета;
- применение различных единиц измерения и т.д.

При изучении временных рядов используют понятие *тренда*.

Тренд- это тенденция изменения выходной величины во времени под действием входных факторов, ее усредненное состояние за определенный промежуток времени. Изучение тренда - важное направление в исследовании надежности технических и биологических, социально-экономических, демографических и экологических процессов, осуществляемое путем применения специальных методов анализа временных рядов. Постоянно действующие факторы имеют определяющее значение и формируют тренд. Периодически действующие факторы вызывают повторяющиеся колебания уровней рядов. Действие разовых факторов вызывает случайные изменения уровней рядов динамики.

2.5. Аппроксимация данных функциональными зависимостями

Две случайные величины X и Y связаны функциональной зависимостью, если существует такая числовая функция f , что $Y=f(X)$. Если X и Y независимы, то условные законы распределения случайной величины Y по отношению X не меняется в зависимости от X .

При статистической зависимости случайных величин изменение значения одной величины влечет за собой изменение распределения другой. Показателем степени статистической зависимости является корреляционное отношение

$$C_{x/y} = [D(Y/X) / D(Y)]^{0.5}, \quad (2.16)$$

где $D(Y/X)$ - дисперсия выходной величины Y при изменении регулируемой переменной X и постоянных нерегулируемых переменных, $D(Y)$ - полная дисперсия выходной величины Y .

Корреляционное отношение находится в пределах $0 \leq C_{x/y} \leq 1$. Для функциональной зависимости необходимо и достаточно, что бы $C_{x/y}=1$. Чем ближе корреляционное отношение к единице, тем ближе статистическая зависимость к функциональной зависимости и обратно.

Предположим, что в некоторое наблюдение

$$y = F(a_1, a_2, \dots, a_n, x) \quad (2.17.)$$

входят неизвестные параметры a_1, a_2, \dots, a_n . Прделан ряд экспериментов и получено n опытных данных (x_i, y_i) с целью установления значений параметров. Возникает вопрос, как выбрать параметры закона так, чтобы результаты эксперимента соответствовали ему наилучшим образом. Как правило, решение вопроса о подборе параметров основано на методе наименьших квадратов, который в данном случае состоит в нахождении минимума выражения

$$0.5 * \sum_{i=1}^n [F(a_1, a_2, \dots, a_n, x_i, y_i)]^2 \quad (2.18)$$

по всем возможным значениям a_1, a_2, \dots, a_n . Дополнительно могут быть поставлены ограничения на параметры, например на их величину или сочетания.

Более простым методом является метод выбранных точек. На координатную плоскость x, y наносят экспериментальные данные и проводят через них функцию аппроксимации. Далее определяют вид этой функции, например, в соответствии с таблицей элементарных эмпирических зависимостей, табл. 2.2. После того как выбран вид функции аппроксимации, осуществляется переход к определению наилучших ее параметров. В данном методе по числу параметров выбранной функции выбирают n точек экспериментальных данных по возможности равномерно расположенные вокруг нее. Параметры a_1, a_2, \dots, a_n определяют из системы алгебраических уравнений (2.1):

$$\begin{aligned} y_1 &= F(a_1, a_2, \dots, a_n, x_1) \\ y_2 &= F(a_1, a_2, \dots, a_n, x_2) \\ &\dots \dots \dots \quad (2.19) \\ y_n &= F(a_1, a_2, \dots, a_n, x_n). \end{aligned}$$

Рассеяние результатов наблюдений вблизи уравнения аппроксимации можно оценить с помощью остаточной дисперсии (дисперсии адекватности):

$$S^2_{ад} = S^2_{ост} = 1/(n-1) * \sum_{i=1}^n (y_i - \sum_{j=0}^n a_j * x_i^j)^2, \quad (2.20)$$

где l - число параметров уравнения.

Степень адекватности полученной модели оценивается по критерию Фишера $F = S^2_y / S^2_{ост}$, (2.21)

где $S^2_y = 1/(n-1) * \sum_{i=1}^n (y_i - y_{ср})^2$ – дисперсия y относительно среднего значения $y_{ср}$.

Критерий F показывает, во сколько раз рассеяние y_i относительно среднего значения больше относительного рассеяния вокруг полученного уравнения аппроксимации. Чем больше значение критерия, тем полученное уравнение лучше описывает экспериментальные данные- степень адекватности выше.

Оценка достоверности полученной модели осуществляется сравнением рассчитанной величины критерия F с его табличным значением $F_{кр}$, определенным для заданного уровня значимости α и степеней свободы $\nu_1 = n-1$ и $\nu_2 = n-1$. Уровень значимости $\alpha = 0.88 \dots 0.88$ определяет вероятность, с которой можно считать достоверной принятую аппроксимирующую зависимость при имеющемся числе опытов n и параметров l .

При $F < F_{кр}$ результат аппроксимации считается значимым и найденные

параметры принимаются. В противном случае результат не принимается, считается, что данное уравнение не адекватно описывает экспериментальные данные. В этом случае необходимо увеличивать число экспериментов, снижать уровень достоверности (если это возможно) или поменять вид аппроксимирующего уравнения.

Выбор аппроксимирующего уравнения должен производиться с учетом физических законов, определяющих течение процесса, т.е. всегда следует стремиться к функциональной модели. Если из физического смысла переменные связаны линейной зависимостью, то не следует производить аппроксимацию полиномом второй степени — это приведет лишь к искажению модели, снижению ее адекватности. Следует избегать использования полиномов, зависимостей большого порядка (более 4), так как они описывают более высокие колебания, связанные с ошибками, артефактами или не учитываемыми шумами (неуправляемыми переменными).

Экспоненциальные полиномы. Уравнения этого класса записываются в виде

$$W = \exp(a_0 t^0 + a_1 t^1 + a_2 t^2 + a_3 t^3 + \dots), \quad (2.22)$$

где a_0, a_1, \dots — постоянные коэффициенты.

После логарифмирования выражение (2.22) принимает вид

$$\ln W = a_0 t^0 + a_1 t^1 + a_2 t^2 + a_3 t^3 + \dots \quad (2.23)$$

После вычисления производной от последней функции зависимость (2.22) может быть представлена в виде

$$(1/W) \cdot dW/dt = a_1 + 2a_2 t^1 + 3a_3 t^2 + \dots \quad (2.24)$$

Экспериментальные данные, аппроксимируемые экспоненциальным полиномом, можно обработать на компьютере статистическими методами. В результате будут рассчитаны коэффициенты a_i полиномиального уравнения. В практике обычно ограничиваются 2-ой или 3-ей степенями полинома.

Аллометрические зависимости. Предположим, что P и Q — некоторые свойства организма (наблюдаемые количественные характеристики): например, P и Q могут быть массами различных конечностей животного или P может задавать сухую массу растения, а Q — площадь поверхности его листьев. Поскольку организм растет и развивается, то и P , и Q будут изменяться с течением времени, то есть

$$P = P(t) \text{ и } Q = Q(t). \quad (2.25)$$

Считается, что P и Q аллометрически зависимы, если они удовлетворяют аллометрическому уравнению

$$P = a \cdot Q^b, \quad (2.26)$$

где a и b — постоянные коэффициенты.

P и Q изменяются во времени таким образом, что соотношение (2.26) сохраняет справедливость на всем интервале наблюдения.

2.6. Функции роста

Другим видом функций, широко используемых в демографических, медицинских, агрономических и биологических исследованиях, связанных с ростом, динамикой развития растений, животных, человека и их популяций, являются «*функции роста*», обозначающие некоторую аналитическую функцию зависимости величины W от времени t : $W = f(t)$. Назначение функций роста — связать временные ряды данных, относящихся к росту организма или его части, в рамках единого математического

выражения. Предпочтительно построить такую функцию, которая отличалась бы определенным биологическим, технологическим или физическим правдоподобием и интерпретируемостью параметров, то есть отображала бы лежащие в основе изучаемого процесса физиологические или биохимические механизмы и ограничения, т.е. была бы функциональной.

Обычно динамику процесса роста описывают дифференциальным уравнением

$$dW/dt = g(t), \text{ где } g(t) = df/dt \quad (2.27)$$

или, если исключить промежуточные переменные, в виде *темпа роста* - приращения, например, массы или объема в единицу времени

$$dW/dt = h(W), \quad (2.27a)$$

где h - некоторая функция.

Это уравнение есть зависимость темпа роста dW/dt от состояния объекта (растения, животного и т.д.), где в качестве переменной состояния выступает переменная W .

В некоторых случаях используют форму, где в качестве одного из параметров является время

$$dW/dt = u(W,t), \quad (2.28)$$

где u есть некоторая функция от W и t .

Для более полного описания динамики процесса используют относительный темп роста

$$(1/W)*dW/dt, \quad (2.29)$$

показывающий темп роста относительно изменяющейся величины W в данный момент времени.

Для аппроксимации временных рядов роста с целью более наглядного представления и математической обработки применяется полу - логарифмическая шкала. В этом случае кривая сложной формы может преобразовать свой вид и утратить свою первоначальную специфику. Рассмотрим принципы создания математических моделей функций роста на нескольких примерах.

Пусть существует изолированная система с двумя компонентами - нет ни входов, ни выходов, рис.2.7.

Первый компонент - субстрат S является источником для второго компонента - сухого вещества W (сушка материала, рост растения). Предполагается, что в процессе преобразование первого компонента S в материал второго компонента W потерь нет.

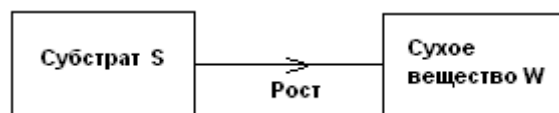


Рис.2.7. Замкнутая двухкомпонентная модель роста.

Различные предположения относительно зависимости скорости процесса (темпа роста) от W и S приводят к различным математическим моделям. Эти уравнения выводятся на основе анализа более простых моделей — обычно путем интегрирования дифференциального уравнения. Такой подход облегчает интерпретацию параметров зависимостей типа «сухая масса — время».

Если допустить, что на рассматриваемом отрезке времени система потерь не имеет - не получает из внешней среды и не теряет никакого материала, то справедливы

следующие дифференциальные уравнения $dW/dt = - dS/dt$;

$$dW/dt + dS/dt = d(W+S) = 0, \quad (2.30)$$

так что

$$W + S = \text{const} = W_0 + S_0 = W_f + S_f = C, \quad (2.31)$$

где W_0 и S_0 - исходные значения сухого вещества W и субстрата S в момент времени $t = 0$;

W_f и S_f - значения к которым приближаются эти параметры при $t \rightarrow \infty$, в допущении, что система со временем приходит в устойчивое состояние;

C - постоянная величина - это состояние которое приобретает система через определенный промежуток времени- количество субстрата S становится равным нулю и весь он преобразуется в сухое вещество W .

Первое из уравнений (2.60) показывает, что темп роста сухого вещества dW/dt равен отрицательному темпу роста субстрата - dS/dt , а второе - общий темп роста системы равну нулю. В итоге после достаточного промежутка времени весь субстрат перейдет в сухое вещество, а их суммарное количество не изменится и останется первоначальным.

Темп роста можно представить в виде некоторой функции зависящей от текущих значений субстрата и сухого вещества, такой, что

$$dW/dt = v(W, S). \quad (2.32)$$

Из уравнения (2.31) следует, что $S = C - W$, тогда уравнение (2.32) можно записать в виде

$$dW/dt = v(W, C - W) = h(W), \quad (2.33)$$

где h - функция одной переменной W .

Таким образом, математической моделью системы, изображенной на рис.2.7. является модель с одной переменной. Остается решить какую функцию v использовать в уравнении (2.63). Выводы по виду функции v будут зависеть от характера процесса, происходящего в системе.

Простой экспоненциальный рост. Для системы на рисунке 2.7. примем некоторые допущения (ограничения, условия):

- темп роста пропорционально количеству сухой массы W ;
- механизм роста «работает» с максимальным темпом на протяжении всего времени, пока существует питательная среда;
- процесс роста необратим и прекращается, как только истощается питательная среда.

Уравнение (2.33) приобретает вид

$$dW/dt = \mu * W, \quad (2.34)$$

где μ - параметр относительного темпа роста.

Параметр μ зависит, во-первых, от вида сухой массы W , соответствующей в заданной пропорции ресурсу питательной среды, и, во-вторых, от производительности или скорости с которой осуществляется процесс роста. Интегрирование уравнения (2.64) дает изменение массы во времени t :

$$W = W_0 * e^{\mu * t}, \text{ при } 0 \leq t \leq t_f; \quad (2.35)$$

$$W = W_f, \text{ при } t > t_f.$$

Когда $W = W_f$, а $S = 0$, то из уравнения (2.31) следует

$$W_f = W_0 + S_0 \quad (2.36)$$

и рост внезапно прекращается, когда исчезнет ресурс питательной среды S

$$t_f = \{\ln[W_0 + S_0/W_0]\} / \mu. \quad (2.37)$$

Простой экспоненциальный рост $W = W_0 * e^{\mu * t}$, без ограничений ресурсом питательной среды S , приведен на рис.2.8.- зависимость $WP=(t)$.

Уравнение роста Ричардса. Рассмотренная выше модель экспоненциального роста является наиболее простой в смысле математического описания процесса. В действительности происходят процессы, описываемые более сложными функциями. Одной из таких функций является функция Ричардса, рис.2.8.

$$dW/dt = k * W * (W_f^n - W^n) / n * W_f^n \quad (2.38)$$

или после интегрирования

$$W = [W_0 * W_f] / [W_0^n + (W_f^n - W_0^n) * e^{-kt}]^{1/n} \quad (2.39)$$

где k, n, W_f - постоянные величины; k, W_f - положительны, а $n \geq -1$.

При $n < -1$ уравнение теряет физический смысл, демонстрируя при $W \rightarrow \infty$

бесконечный рост. При определенных значениях дополнительного параметра n оно обращается в одно из наиболее известных уравнений роста, рис.2.8: $WM(t)$ - мономолекулярное ($n = -1$), $WL(t)$ - логистическое ($n = 1$) и $WG(t)$ - Гомпертца ($n = 0$).

Мономолекулярное уравнение. Это уравнение описывает, например, ход простой необратимой химической реакции первого порядка, рис.2.8.

Принятые допущения:

- количество энергии роста неизменно и не зависит от количества сухой массы W ;
- механизм роста работает со скоростью, пропорциональной ресурсу питательной среды S ;
- рост необратим.

В данном случае вместо уравнений (2.38, 2.39) имеем

$$dW/dt = k * (W_f - W), \quad (2.40)$$

или после интегрирования

$$W = W_f - W_0 * e^{-k * t}. \quad (2.41)$$

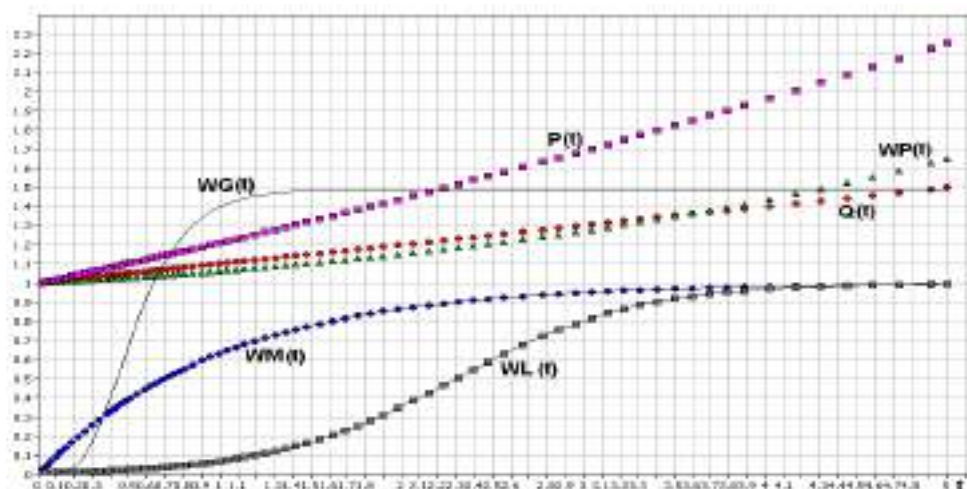


Рис.2.8. Функции роста:

1. WP - экспоненциальная;
2. WM - мономолекулярное ($n = -1$);
3. WL -

логистическое ($n = 1$); 4. G- Гомпертца ($n = 0$); 5. Q- аллометрическая 1; 6. P- аллометрическая 2.

Темп роста непрерывно падает, кривая не имеет точки перегиба.

Уравнение логистического роста. При выводе уравнения логистического роста делается двойное допущение:

- энергия роста пропорциональна сухой массе W ;
- механизм роста «работает» со скоростью, пропорциональной ресурсу питательной среды S ;
- процесс роста необратим.

Уравнение логистического роста имеет вид, рис.2.8.

$$dW/dt = k * W * S, \quad (2.42)$$

или после интегрирования

$$W = [W_0 W_f] / [W_0 + (W_f - W_0) * e^{-k * t}]. \quad (2.43)$$

Анализ любого из двух последних выражений показывает, что при $W_0 \ll W_f$ для малых значений t (подстановка $W_0 = 0$ в знаменатель) справедливо приближенное равенство

$$W = W_0 * e^{-k * t}. \quad (2.44)$$

Функция роста Гомпертца. Уравнение Гомпертца выводят, исходя из следующих допущений, рис.2.8.:

- ресурс питательной среды не ограничен, так что с этой стороны энергия роста влияния не испытывает;

- энергия роста пропорциональна сухой массе W , причем коэффициент пропорциональности есть величина постоянная: эффективность энергии роста падает со временем, причем спад этот представляет собой динамику первого порядка и соответственно носит экспоненциальный характер. Причиной спада может служить деградация (в частности, расщепление ферментов), старение либо развитие и усложнение организма. К уравнению Гомпертца приводят различные комбинации допущений. Формализация перечисленных выше условий приводит к выражению

$$dW/dt = \mu * W, \quad (2.45)$$

где параметр μ , то есть удельный темп роста, уже не является постоянной величиной, а изменяется по закону

$$d\mu = -D * \mu, \quad (2.46)$$

где D — дополнительный параметр, характеризующий уменьшение μ .

Путем преобразований можно получить уравнение Гомпертца в его классической форме

$$dW/dt = \mu_0 * W [1 - D / \mu_0] * \ln[W / W_0], \quad (2.47)$$

где индекс 0 относится к величинам в момент времени $t = 0$.

2.7. Алгоритмические (логические) функции

Алгоритмические модели воспроизводят пошаговый процесс численного решения уравнений, представляющих математическую модель исследуемого объекта. Если алгоритмические модели реализуются на компьютерах, то они могут рассматриваться как структурные модели, работающие с цифровой информацией. В данном случае все преобразования информации выполняются одним и тем же структурным элементом — *процессором*. Последовательность решения задается программой, а алгоритмические

модели часто называют цифровыми. Следует отметить, что применение компьютеров делает алгоритмические модели наиболее универсальными: например, с их помощью могут быть воспроизведены и модели-аналоги, и структурные математические модели.

Логическая функция – это функция, зависящая от некоторого количества элементов x_i , где каждый из них является двоичной переменной, связанные операторами нулевой алгебры, а сама функция принимает двоичное значение. Комбинации значений двоичных переменных называют двоичными наборами. В зависимости от набора логическая функция принимает 0 или 1. При n переменных число двоичных наборов равно $d = 2^n$, а число логических функций равно 2^d . Любую логическую функцию можно представить суперпозицией ограниченного количества базисных логических функций, образующих функционально полную систему. Логические функции обеспечивают работу алгоритмических моделей.

Наиболее распространенными являются следующие элементарные логические функции.

Дизъюнкция (логическое сложение, ИЛИ):

$$y = x_1 + x_2 + \dots + x_n, y = 1, \text{ если хотя бы одна из переменных равна 1} \\ \text{(ИЛИ } x_1 \text{ ИЛИ } x_2 \dots \text{ ИЛИ } x_n, \text{ ИЛИ нескольких} \\ \text{переменных);}$$

$$y=0, \quad \text{если все переменные равны 0. (2.48)}$$

Знак + означает операцию логического сложения.

Инверсия (отрицание, НЕ):

$$y = 1, \text{ если } x = 0; (\text{ } y \text{ есть не } x, \text{ инверсия})$$

$$y = 0, \text{ если } x = 1. \quad (2.49)$$

Конъюнкция (логическое умножение, И)

$$y = x_1 * x_2 * \dots * x_n = 1, \text{ если все из переменных равны 1 (И } x_1 \text{ И } x_2 \dots \text{ И } x_n, \\ \text{И нескольких переменных);}$$

$$y=0, \quad \text{если хотя бы одна переменная равна 0. (2.50)}$$

Возможно сочетание элементарных логических функций: И-НЕ; ИЛИ-НЕ, являющиеся отрицанием элементарных логических функций И и ИЛИ. Для записи любой логической функции достаточно двух элементарных функций – инверсии и дизъюнкции или инверсии и конъюнкции, т.е. каждая из этих пар образует полную систему.

Логическая функция может быть задана в виде *таблицы истинности*. С ее помощью можно записать аналитическое выражение, описывающее данную логическую функцию. Такую запись выполняют в виде одной из двух тождественных форм: в *совершенной дизъюнктивной нормальной форме* или *совершенно конъюнктивно нормальной форме*.

В *совершенной дизъюнктивной нормальной форме* каждому набору переменных, при котором функция равна 1, соответствует конъюнкция (логическое умножение) всех переменных, причем все переменные, имеющие в этом наборе значение 0, входят в конъюнкции с отрицанием, а имеющие значение 1- без отрицания. Дизъюнкция указанных конъюнкций является аналитическим выражением, описывающим данную логическую функцию.

Для логической функции, представленной в таблице 2.2., ее выражение в совершенной дизъюнктивной нормальной форме имеет вид:

$$y(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3. \quad (2.51)$$

Та же самая функция в совершенно конъюнктивной нормальной форме записывается как конъюнкция (логических сложений), соответствующих всем наборам, при которых логическая функция равна 0. При этом переменные, имеющие в данном наборе значение 1, входят в дизъюнкции с отрицанием, а имеющие значения 0 - без отрицания:

$$y(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 + x_3) \cdot (x_1 + x_2 + \bar{x}_3) \cdot (x_1 + \bar{x}_2 + x_3) \cdot (\bar{x}_1 + x_2 + x_3). \quad (2.52)$$

Таблица 2.2. Пример таблицы истинности логической функции y для трех переменных x.

Входные переменные			Функция
x ₁	x ₂	x ₃	y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1

Набор логических функций может описать ветвления сколь угодно сложного процесса. Применение логических функций будет показано в разделах, посвященных конкретным пакетам прикладных программ моделирования Matlab и AnyLogic.

2.8. Системы уравнений для описания моделей черного ящика

Помимо вышерассмотренных приемов математического представления моделей (функциональные и регрессионные зависимости) большое распространение имеют системы линейных и разностных уравнений.

Общей системой из m уравнений с n неизвестными называется *система алгебраических уравнений*

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2, \\ &\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m, \end{aligned} \quad (2.53)$$

где a_{ij}, b_j- постоянные коэффициенты.

Систему называют *однородной*, если b₁ = b₂ = ... = b_m = 0. В противном случае систему называют *неоднородной*.

Система называется *совместной*, если существует хотя бы одно решение

$$x_1 = \alpha_1 \dots x_n = \alpha_n,$$

обращающее все уравнения системы в тождества, и *несовместной*, если ни одного такого решения не существует.

Совместная система уравнений называется *определенной*, если она имеет единственное решение, и *неопределенной*, если решений - бесконечное множество. Система уравнений может быть представлена в виде матрицы

$$\mathbf{A} * \mathbf{X}' = \mathbf{B}, \quad (2.54)$$

где

$$\mathbf{A} = [a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}, a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n}, \dots, a_{m1}, a_{m2}, \dots, a_{mn}]; \quad (2.55)$$

$$\mathbf{X} = [x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1n}, x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2n}, \dots, x_{m1}, x_{m2}, \dots, x_{mn}]; \quad (2.56)$$

$$\mathbf{B} = [a_{1n}, a_{2n}, \dots, a_m]. \quad (2.57)$$

Для нахождения коэффициентов системы линейных уравнений (2.54) – необходимо решить матричное уравнение

$$\mathbf{A} = \mathbf{B} \setminus \mathbf{X}'. \quad (2.58)$$

С помощью системы линейных уравнений можно описать некоторые производственные и экономические ситуации, например системы, описываемые в рамках методов линейного программирования- транспортные задачи, составление рационов питания, планирования работ, составления оптимального набора технических средств и т.п., которые будут рассмотрены ниже.

Разностные уравнения. Разностным уравнением называется уравнение, которое связывает между собой значения x_n при различных значениях индекса n . Если N_1 и N_2 представляют собой наибольший и наименьший из индексов n , встречающихся в записи уравнения, то порядок разностного уравнения есть

$$P = N_1 - N_2,$$

например, $(2x_{n+3})^2 + x_n = 5$ – уравнение третьего порядка.

Предположим, что имеется популяция живых организмов, растущая таким образом, что с увеличением ее численности скорость ее роста также увеличивается. Чтобы выразить это допущение в математической форме, обозначим через a_n размер популяции в конце n -го периода времени. Тогда величина $x_{n+1} - x_n$ выражает прирост за следующий период времени, т.е. скорость, темп, в единицу времени в $(n+1)$ -ом интервале времени. Эта величина пропорциональна x_n . Если величину пропорциональности обозначить через a , то получим

$$x_{n+1} - x_n = a * x_n$$

или

$$x_{n+1} = (1+a) * x_n. \quad (2.59)$$

Чтобы решить это уравнение, мы должны знать начальный размер популяции x_0 . Тогда можно последовательно вычислить численность в разные моменты времени

$$\begin{aligned} x_1 &= (1 + a) * x_0, \\ x_2 &= (1 + a) * x_1 = (1 + a)^2 * x_0, \\ x_3 &= (1 + a) * x_2 = (1 + a)^3 * x_0. \end{aligned} \quad (2.60)$$

Если постоянная $a > 0$, то с ростом n численность популяции неограниченно растет, если $a < 0$, то падает. При $a = 0$ численность остается на постоянном уровне. При значении $a < -1$ численность становится отрицательной.

Общий вид линейного разностного уравнения второго порядка

$$a(n) * x_{n+2} + b(n) * x_{n+1} + c(n) * x_n = d(n), \quad (2.61)$$

где $a(n), b(n), c(n), d(n)$ - заданные по эксперименту или наблюдению функции.

Если $d(n) = 0$, то уравнение называют однородным. Если $a(n), b(n), c(n), d(n)$ постоянны для всех n , то уравнение (2.61) называют разностным уравнением с постоянными коэффициентами.

Если на процесс влияют какие-либо внешние факторы, например, конкуренция, противодействия, недостаток ресурсов и.д., то описать данную систему можно с помощью системы разностных уравнений первого порядка, имеющую вид

$$\begin{aligned} x_{n+1} &= a_{11} * x_n + a_{12} * y_n + f(n), \\ y_{n+1} &= a_{21} * x_n + a_{22} * y_n + g(n), \end{aligned} \quad (2.62)$$

где $a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}$ – постоянные коэффициенты; $f(n), g(n)$ – заданные функции; x_n, y_n – искомые функции.

Систему (2.62) можно представить как модель взаимодействия двух агентов (видов, фирм, противников), конкурирующих за одни и те же ресурсы. Когда оба агента конкурируют за одни и те же ресурсы, это моделируется с помощью отрицательных коэффициентов $a_{11}a_{21}$. Если, например, коэффициент a_{11} отрицателен, то агент вида 1 будет убывать с ростом агента вида 2.

Для описания более сложных моделей, более сложных взаимодействий агентов друг с другом и внешней средой, применяют дифференциальные уравнения. Предположения, приводящие к этим уравнениям, состоят в том, что скорость роста агента на единицу численности агента $x(t)$ равна постоянной величине a

$$[1/x(t)] * dx(t)/dt = a. \quad (2.63)$$

Или в виде дифференциального уравнения первого порядка

$$dx(t)/d(t) = a * x(t). \quad (2.64)$$

Скорость роста может быть непостоянной величиной. Тогда мы приходим к нелинейному дифференциальному уравнению первого порядка

$$dx(t)/d(t) = g(x, t). \quad (2.65)$$

где $g(x, t)$ - заданная функция.

Интерпретация этого уравнения может быть следующей - скорость роста агента является некоторой функцией времени и его численности.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка описывают колебательные процессы, происходящие в системах

$$a(t) * x''(t) + b(t) * x'(t) + c(t) * x(t) = f(t), \quad (2.66)$$

где $a(t), b(t), c(t), f(t)$ - заданные функции, причем $a(t)$ не обращается в нуль ни при каких значениях t .

Колебательные процессы характерны для многих процессов в биологии, экономики, техники, обусловленные суточными, месячными или годовыми циклами.

Системы дифференциальных уравнений первого порядка

$$\begin{aligned} dy'_1/dt &= a_{m1}y_1(t) + a_{m2}y_2(t) + \dots + a_{1n}y_n(t), \\ dy'_2/dt &= a_{m1}y_1(t) + a_{m2}y_2(t) + \dots + a_{1n}y_n(t), \end{aligned} \quad (2.67)$$

$$\dots\dots\dots$$

$$dy'_n/dt = a_{m1}y_1(t) + a_{m2}y_2(t) + \dots + a_{1n}y_n(t),$$

где a_{ij} - постоянные коэффициенты.

Решить систему (2.67) значит найти функции $y_1(t), y_2(t), \dots, y_n(t)$, которые удовлетворяют всем ее уравнениям.

2.9. Аппроксимация данных регрессионными зависимостями

Стохастическая зависимость, при которой с изменением одной величины изменяется среднее значение другой, называется *корреляционной* и выражается *функцией регрессии*, устанавливающей связь между случайной переменной x и условной средней выхода объекта или модели $m_y = f(x)$. Регрессионная зависимость в отличие от функциональной имеет корреляционное отношение меньше 1. Для отсутствия регрессионной зависимости Y от X необходимо и достаточно, чтобы корреляционное отношение $C_{x/y} = 0$. Функции регрессии создают кривые или поверхности с минимальным отклонением от экспериментальных данных.

В зависимости от числа переменных x функция регрессии может быть *простой* (связь между двумя переменными) и *множественной* $f(x_1, x_2, \dots, x_k)$, *линейной* и *нелинейной*.

Построение функции регрессии начинается с выяснения основных контролируемых независимых переменных – факторов x_1, x_2, \dots, x_k , определяющих внешние воздействия на объект. Совокупность этих факторов $x = (x_1, x_2, \dots, x_k)$ образует факторное пространство размерностью k . Задачей регрессионного анализа является установление связей между зависимой случайной величиной (откликом) y и переменными x .

В общем виде такую связь можно описать с помощью линейной комбинации некоторых линейно независимых базисных функций от факторов $\{X_j(x)_{j=0,1,2,\dots,m}\} = \{1, X_j(x)_{j=1,\dots,m}\}$ с неизвестными коэффициентами $\{\alpha_j\}$ - уравнением множественной регрессии:

$$Y(x, \alpha) = \sum \alpha_j X_j(x) = \alpha_0 + \sum_{j=1}^m \alpha_j X_j(x). \quad (2.68)$$

При этом заданные базисные функции

$$X_j(x) \equiv X_j(x_1, x_2, \dots, x_k), \quad (j=1, \dots, m)$$

могут рассматриваться как новые контролируемые (детерминированные) переменные. Эти функции образуют полный набор новых переменных, из которых формируется уравнение (модель) регрессии. Этот набор может включать в себя любые функции, такие как полиномы, парные произведения, логарифмы, обратную и степенную функцию, тригонометрические и т.п. В практической деятельности используют следующие обозначения линейной множественной (многофакторной) регрессии:

- линейная множественная регрессия

$$Y(x, \alpha) = \alpha_0 + \sum_{j=1}^m \alpha_j * X_j(x) \quad (2.69)$$

или в матричной форме

$$Y(\alpha) = X * \alpha; \quad (2.70)$$

- отклик y – зависимая случайная переменная (y_i – наблюдаемые значения),

i - Порядковый номер индивидуального наблюдения:

($y_{es}, x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki}$), $i = 1, \dots, N$,

N - число наблюдений, повторность опыта;

- контролируемые, детерминированные) переменные, факторы x_1, x_2, \dots, x_k .

- параметры $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_m$;

- базисные функции

$$X_j(x) \equiv X_j(x_1, x_2, \dots, x_k), (j = 1, \dots, m).$$

Рассмотрим некоторые, наиболее часто встречающиеся, частные примеры линейной регрессии.

Линейные модели первого порядка:

1) Если $m = 1, k = 1, X_1(x) = x$, то получаем линейную модель первого порядка с одним фактором (одна входная переменная x в первой степени):

$$Y(\alpha) = \alpha_0 + \alpha_1 * x; \quad (2.71)$$

Пример регрессионной линейной модели первого порядка приведен на рис.2.9.

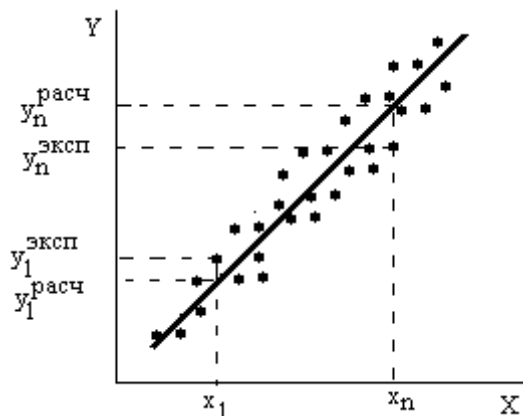


Рис.2.9. Регрессионная линейная модель первого порядка: α_0 — постоянный коэффициент; α_1 — коэффициент при переменной x ; x_1, x_n — входные экспериментальные переменные;

$y_1^{эксп}, y_n^{эксп}$ — выходные экспериментальные данные; $y_1^{расч}, y_n^{расч}$ — выходные данные полученные по уравнению регрессии.

2) Если $m = k, X_j(x) = x_j$, то получаем линейную модель первого порядка с k входными переменными:

$$Y(\mathbf{x}, \alpha) = \alpha_0 + \alpha_1 * x_1 + \dots + \alpha_k * x_k; \quad (2.72)$$

Линейные модели второго порядка:

1) Если $m = 2, k = 1, X_1(x) = x, X_2(x) = x^2, \alpha_2 \equiv \alpha_{11}$, то имеем линейную модель второго порядка с одной входной переменной x :

$$Y(\mathbf{x}, \alpha) = \alpha_0 + \alpha_1 * x_1 + \dots + \alpha_{11} * x^2; \quad (2.73)$$

2) Если $m = 5, k = 2, X_1(x) = x, X_2(x) = x_2, X_3(x) = x_1^2, X_4(x) = x_2^2, X_5(x) = x_1 * x_2, \alpha_1 \equiv \alpha_{11}, \alpha_4 \equiv \alpha_{22}, \alpha_5 \equiv \alpha_{12}$, то получается линейная модель второго порядка с двумя входными переменными x_1 и x_2 :

$$Y(\mathbf{x}, \alpha) = \alpha_0 + \alpha_1 * x_1 + \alpha_2 * x_2 + \alpha_{11} * x_1^2 + \alpha_{22} * x_2^2 + \alpha_{12} * x_1 * x_2. \quad (2.74)$$

Регрессионные модели с большим количеством входных переменных и более высокого порядка имеют аналогичный вид. Регрессионные модели получают путем решения системы линейных уравнений на компьютере. При представлении линейной модели множественной регрессии в матричной форме необходимо составить:

1) Матрицу X базисных функций $\{X_j(x)\}$ размером $(N \times m + 1)$

$$X = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & \dots & X_{m1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \dots & X_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & X_{1N} & X_{2N} & \dots & X_{mN} \end{bmatrix} = [X_{ij}], \quad (2.75)$$

где $j = 0, 1, \dots, m, i = 1, \dots, N$, при этом

$X_{ji} = X_j(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki}) \equiv X_j(x_i), j = 1, \dots, m$

соответствует i - ому наблюдению $(y_i, x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki}), i = 1, \dots, N$ (N - полное число наблюдений, включая повторности);

2) Вектор α параметров $\alpha_j (j = 0, 1, \dots, m)$ размерностью $(m + 1) \times 1$

$$\alpha = \begin{bmatrix} \alpha_0 \\ \alpha_1 \\ \dots \\ \alpha_m \end{bmatrix}; \quad (2.76)$$

3) Вектор Y наблюдений $\{y_i\} i = 1, \dots, N$ размерностью $(N \times 1)$

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_N \end{bmatrix}, \quad (2.77)$$

причем данные индивидуальных наблюдений включают N результатов $(y_i, x_{1i}, x_{2i},$

$\dots, x_{ki}) \equiv (y_i, x_i), (i = 1, \dots, N)$, часть из них- повторные, у которых должны совпадать все входные переменные (x_1, x_2, \dots, x_k) .

Для расчета уравнений регрессии необходимо иметь также матрицу дисперсий вектора Y и осуществить центрирование данных. Обычно эти операции заложены в программу расчета регрессии. Решение уравнения регрессии – это решение матричного уравнения типа

$$Y = \alpha * X; \quad (2.78)$$

относительно α

$$\alpha = Y \setminus X, \quad (2.79)$$

где “ \setminus ” - символ деления матриц.

Регрессионные модели не привязаны к физической сущности функционирования объекта исследования, а поэтому размерности могут учитываться только со стороны входа и выхода.

3.1. Принципы выбора структуры модели

Первейшим из принципов выбора структуры модели является принцип простоты: из различных вариантов структуры модели сначала следует попробовать *простейший*. Например, если исследуется сложная динамическая (инерционная) система, то сначала нужно проверить, нельзя ли ограничиться статической моделью, не учитывающей динамику.

При уточнении структуры статической модели руководствуются тем же принципом простоты. Например, если зависимость выхода от входа монотонна, то сначала пробуют *линейную*. Если зависимость выхода от входа носит экстремальный характер, то берут *квадратичную* функцию, а если есть основания думать, что зависимость выхода от входа имеет *перегиб*, то начинают с *кубической* функции.

Если построение модели выполняется с целью *оптимизации*, то вдали от экстремума можно ограничиться *линейной моделью*, а при приближении к *экстремуму* переходить на квадратичную. В любом случае предпочтительнее модели, в которые постоянные коэффициенты входят линейно.

Если точность моделей с постоянными коэффициентами недостаточна, то в модель вводят зависимость коэффициентов от времени (дрейф). Дрейф может быть монотонным или периодическим, причем в большинстве случаев достаточно ограничиться простейшими моделями дрейфа - линейными или гармоническими.

Если возникает дилемма: выбрать модель детерминированную или стохастическую, то предпочтение следует отдать *детерминированной*. И только если не удастся обойтись без случайности, то вводят ее, причем сначала в наиболее простой форме.

В соответствии с принципом простоты при выборе модели следует начинать с наименьших значений порядка, учитывая, что многие классы динамических процессов описываются моделями первого-второго порядков.

Чем больше модель (размер ее определяется числом описываемых подсистем), тем пристрастнее к ней следует относиться. Модель, которая была бы просто большой и сложной, построить легче. Однако при весьма высокой стоимости ценность ее может оказаться сомнительной как для ученых (если не возникает новых углов зрения на проблему), так и для практиков (если не удастся получить точные прогнозы, используемые для принятия решений).

Перечисленные правила следует принимать не как законы, а как рекомендации. В мире моделей царствует плюрализм, и для достижения успеха нужно испытать несколько вариантов моделей. При этом самая полная модель не обязательно самая точная, а самая точная не обязательно самая хорошая.

3.2. Процедура построения математической модели и ее исследования

Процедуру построения модели можно представить состоящей из ряда этапов, хотя в конкретных случаях некоторые этапы могут опускаться, а ряд работ по построению модели вестись параллельно.

Этап 1. Разработка *концептуальной модели*, являющейся содержательной основой для построения математической модели объекта.

Под *концептуальной моделью объекта* понимается совокупность качественных зависимостей критериев оптимальности и различного рода ограничений от факторов, существенных для отражения функционирования объекта. Концептуальная модель отражает следующие основные моменты:

- условия функционирования объекта, определяемые характером взаимодействий

между объектом и его окружением, между элементами объекта;

- цели исследования объекта и направления улучшения его функционирования;
- возможности управления объектом, определяющие состав управляемых переменных объекта.

Этап 2. Построение математической модели. Формируется на основе концептуальной модели. Главная проблема этого этапа - определение количественных, математических соотношений, формализующих качественные зависимости концептуальной модели.

Этап 3. Трансляция модели – это ее запись на языке программирования, как правило, на одном из языков высокого уровня, в наибольшей степени приспособленном для программирования моделирующих алгоритмов: Pascal, Java, FORTRAN и др.

Этап 4. Численное представление математической модели. Для реализации математической модели на компьютере она должна быть представлена численно, т.е. заданы числовые значения констант, диапазоны изменения неопределенных факторов и управляемых переменных, законы распределения случайных величин.

При этом зачастую возникают проблемы эффективного представления чисел, например сжатия табличной информации методами интерполяции, аппроксимации и экстраполяции, обработки статистических данных для получения формы и характеристик законов распределения случайных величин.

Этап 5. Оценка адекватности модели по отношению к концептуальной модели.

Этап 6. Оценка точности полученного на модели результата.

Этап 7. Исследование математической модели. Начинается с ее анализа и выбора соответствующего метода ее решения. Важным этапом исследования модели является *экспериментирование* - собственно процесс исследования модели по заданному плану. Ввод данных осуществляется или по определенному сценарию, осуществляемому планом эксперимента, или вручную после каждого частного эксперимента.

Этап 8. Интерпретация осуществляется после получения очередного прогона или полного окончания эксперимента. На этом этапе возвращаются к оценке адекватности модели и, в случае ее удовлетворительного решения, делают общие выводы по всему эксперименту. Интерпретация производится на языке, понятном специалисту, заказчику, в терминах, учитывающих специфику исследуемой проблемы.

Этап 9. Реализация предполагает практическое использование модели и (или) результатов моделирования для будущего исследования, управления объектом или его проектирования.

Документирование осуществляется в процессе всей разработки модели и ее использования. Для конечного пользователя необходимо предусмотреть удобные шаблоны для ввода и вывода информации в виде таблиц, графиков и рекомендаций по тем или иным ситуациям протекания процесса моделирования и интерпретации результатов моделирования. Для накопления данных и результатов моделирования следует предусмотреть архив по каждому эксперименту и его вариантам.

3.3. Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели

При формулировке концептуальной модели объекта следует:

- составить упрощенный и в то же время адекватно поставленной цели описания исследуемой ситуации - сценария функционирования объекта;
- сформулировать и уточнить цели, стоящие перед объектом при его функционировании;
- формализовать цели в критерии оптимальности;
- формализовать внешние и внутренние ограничения;
- выбрать факторы, описывающие объект и его окружение, которые учтены в исследовании и соответственно включены в математическую модель;
- классифицировать факторы и выделить из них в первую очередь управляемые переменные.

Заключительным шагом построения концептуальной модели является оценка ее адекватности исследуемой ситуации.

Обычно исследование объекта начинается с описания проблемной ситуации в весьма нечетких формулировках. Он описывается некоторыми характеристиками, ситуациями, поведением в виде перечня "симптомов", на основании которых исследователь должен поставить "диагноз" - определить задачу исследования.

Цель исследования определяет цель построения модели. Модели могут строиться для следующих целей:

1. *Выявление функциональных соотношений* — определение количественных зависимостей между входными факторами модели, выходными характеристиками исследуемого объекта. Подобного рода модели по своему характеру являются описательными. Задача выявления функциональных соотношений присутствует при построении математических моделей любых типов.

2. *Анализ чувствительности* - установление из большого числа факторов тех, которые в большей степени влияют на интересующие исследователя выходные характеристики. При анализе чувствительности должна обязательно предусматриваться возможность варьирования интересующих исследователя факторов:

- характеристиками внешней среды;
- начальных условий;
- переменных управления.

3. *Прогноз* — оценка поведения объекта при некотором предполагаемом сочетании внешних условий. Обычно задачи прогноза являются динамическими относительно входов, и в качестве независимой (неуправляемой) переменной в них выступает время. Модели прогноза являются описательными.

4. *Оценка* - определение, насколько хорошо исследуемый объект будет соответствовать некоторым критериям. Модели оценки включают расчеты интересующих исследователя интегральных характеристик - критериев, формализующих цели исследования.

4. *Оптимизация* - точное определение такого сочетания переменных управления, при котором обеспечивается экстремальное (максимальное или минимальное, в зависимости от смысла критерия оптимальности) значение целевой функции. Для этого используют специальный блок оптимизации, позволяющий целенаправленно

выбирать каждый из множества альтернативных вариантов.

Любое исследование должно начинаться с *плана*, показывающего как оно будет проводиться, какие методы и в какой последовательности будут выполняться работы. При этом обязательно выполнение двух этапов: выявления фактического положения и анализа.

Первый этап- выявление *фактического положения* тесно связан со сбором информации по определению природы и целевого назначения объекта.

Второй этап- *анализ* - связан с осмыслением совокупности факторов с целью выявления структуры объекта и взаимодействия его элементов в процессе функционирования. Именно в результате анализа строится сценарий функционирования объекта и определяется концепция будущей математической модели.

Исходная информация, вручаемая исследователю при получении задания, как правило, недостаточна для точной формулировки задачи и построения модели.

Источниками дополнительного получения информации являются:

- документы, в том числе управленческая, научная и техническая документация, должностные инструкции и положения, приказы и т.д.;

- управленческо - административный персонал, путем бесед и анкетирования с которым устанавливаются и уточняются необходимые функции и организационные связи в системе;

- производственный персонал в цехах и подразделениях;

- непосредственные измерения и наблюдения за процессом функционирования и фиксация количественных характеристик при проведении натурного эксперимента на реально существующей аппаратуре и оборудовании.

В случае вновь проектируемых объектов для представления процесса их функционирования используют накопленный опыт и результаты наблюдения над процессами функционирования аналогичных систем с учетом особенностей объекта.

Результаты обследования объекта и окружения оформляются в виде описания процесса функционирования объекта - *сценария*. Содержательное описание в словесном выражении даёт картину функционирования объекта в целом и его отдельных частей во времени при различных воздействиях окружения, содержит исходную информацию для дальнейшей математической формализации задачи.

Рекомендуемые этапы построения сценария процесса функционирования объекта приведены ниже.

Этап 1.

При анализе собранной информации и построения сценария функционирования объекта в первую очередь строят его концептуальную модель. Для этого прежде всего, выявляют границы между объектом и внешней средой и между внешней средой и окружением. Для исследуемой системы (процесса) окружение есть множество всех объектов вне системы, изменение характеристик которых влияет на систему или (и) характеристики которых изменяются вследствие поведения системы. Таким образом, окружение есть учитываемая при исследовании часть внешней среды. Объект взаимодействует с окружением посредством входов и выходов.

Как показано на рис 3.1, основными типами входов являются:

- X1 – информационный вход, управляющий работой объекта или подлежащий

переработке объектом;

x - энергетический вход, обеспечивающий развитие объекта или его поддержание на заданном уровне производительности;

x_3 - материальный вход, представляющий собой поток материальных средств, подлежащих переработке объектом либо потребляемых в процессе его функционирования;

x_4 - вход, обеспечивающий объект кадрами.

Возможны другие входы, определяемые объектом. Указанные входы представляют собой организованные входы, их наличие обеспечивается целеустремленной деятельностью людей. Помимо организованных входов есть неорганизованные, как правило, затрудняющие деятельность системы входы - возмущения x_b , поступающие из окружения (срывы сроков поставки материалов, несоответствие марки материала и т.п.), которые также могут быть классифицированы по этим четырем типам.

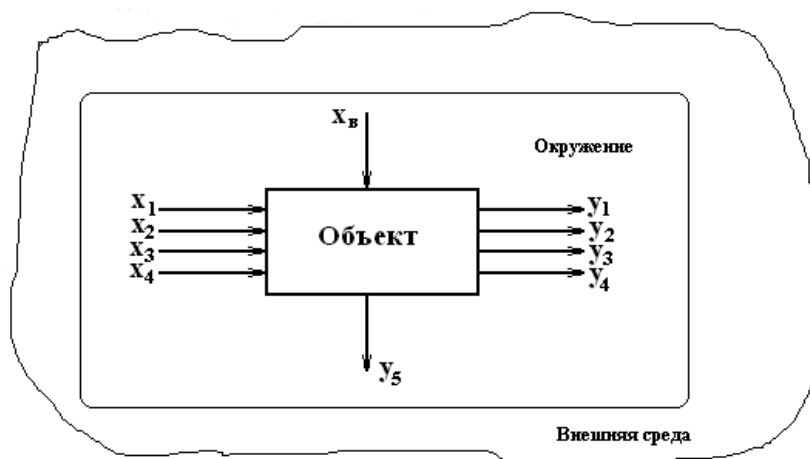


Рис 3.1. Концептуальная модель объекта исследования.

Таким образом, вход исследуемого объекта представляет собой вектор:

$$\mathbf{x} = [x_1, x_2, x_3, x_4, x_b]. \quad (3.1)$$

Каждый вход может иметь несколько составляющих, так что

$$x_i = (x_{ij}), \quad i = 1, n, \quad j = 1, m, \quad x_{ij} = (x_{ijg}), \quad g = 1, k;$$

где i — тип входа; j — номенклатура входа; g — источник входа.

Результат деятельности системы - вектор выхода y может быть охарактеризуем аналогичными составляющими:

$$\mathbf{y} = [y_1, y_2, y_3, y_4, y_b]; \quad (3.2)$$

где:

y_1 - информационный выход, характеризующий результат информационной деятельности системы;

y_2 - энергетический выход, характеризующий передачу энергии от системы в окружающую среду;

y_3 - материальный выход, характеризующий материальный результат действия

системы, а также отходы сырья и материалов;

u_4 - кадровый выход, характеризующий движение кадров;

u_v - возмущение, характеризующее побочные действия объекта на окружение (в свою очередь также может быть подразделен на информационный, энергетический, материальный и кадровый).

Как и для входов, составляющие вектора выхода могут быть представлены в виде:

$$y_i = (x_{ij}); \quad i = 1; h, \quad j = 1; r; \quad x_{ij} = (x_{ijg}); \quad g = 1; s; \quad (3.3)$$

где i — тип входа; j — номенклатура входа; g — источник входа.

Определение необходимого состава факторов, включаемых в исследование, подразумевает перечисление всех факторов, влияющих как положительно, так и отрицательно на результаты работы объекта.

Этап 2.

Одновременно с анализом входных и выходных факторов изучается внутренняя структура объекта, принимаются решения о включении тех или иных элементов изучаемого объекта в состав его будущей модели. При этом физически границы объекта вовсе не обязаны совпадать с границами модели объекта.

Этап 3.

На этом этапе проводится детализация выявленных в структуре модели связей. На основе решений о включении тех или иных элементов в состав модели объекта уточняются и конкретизируются назначение каждого элемента, функции, которые он выполняет в процессе работы всей системы, его входы и выходы - промежуточные параметры, переменные состояния объекта. При этом целесообразно повторить процесс построения концептуальных моделей для каждого из элементов модели внутренней структуры. Тем самым в модели внутренней структуры происходит как бы замещение элемента системы функциями, которые этот элемент выполняет, замещение связей между элементами связями между функциями, конкретизированными в виде переменных состояния. Затем требуется согласовать входы и выходы элементарных моделей между собой и с входами и выходами модели объекта в целом. Таким образом, этап 3 является повторением этапа 1 для каждого из элементов модели внутренней структуры с обязательным согласованием всего полученного множества входов и выходов.

Этап 4.

Изучение места и роли каждого элемента модели внутренней структуры в процессе функционирования объекта позволяет определить перечень элементарных процессов, происходящих в исследуемом объекте, перечни функций как объекта в целом, так и каждого отдельного элемента.

При выполнении этого этапа пытаются ответить на следующие вопросы:

- для чего предназначен данный элемент, какие функции (элементарные процессы) он выполняет, какого рода потоки (информационные, материальные, и т.п.) он перерабатывает или преобразует?

- для какой функции элементов устанавливается, автономно или совместно с другими элементами реализуется данная функция, а если совместно, то каков порядок взаимодействия элементов?

- взаимосвязаны ли функции элементов между собой по получению того или

иного выхода концептуальной модели?

- все ли выходы канонической модели обеспечиваются наборами взаимосвязанных функций?

- совпадают ли функции объекта, вытекающие из ранее построенной концептуальной модели, с функциями, вытекающими из модели внутренней структуры?

В процессе ответов на эти вопросы проводится уточнение и увязка функций элементов объекта.

Этап 5.

Элементарные процессы в единую модель функционирования могут быть увязаны с помощью различных приемов и вызывать необходимость построения системы вспомогательных моделей различного вида (функциональных, информационных, процедурных) и способа представления выходной информации (блок-схемы, диаграммы, временные графики, графы и т.д.). Описание объекта строится последовательно: сначала статическое, а затем, если это необходимо, динамическое представление его функционирования. При этом для компактного и наглядного представления информации чаще всего используются технологические карты и диаграммы.

3.4. Численное представление модели

Для подготовки модели к реализации на компьютере необходимо дать ее численное представление, т.е. подставить значения всех числовых констант (детерминированных факторов) модели, различных эмпирических и статистических коэффициентов.

Задание числовых констант при реализации модели на компьютере никаких принципиальных трудностей не представляет. Наибольшие осложнения встречаются при компактном представлении обширной статистической информации или информации, получаемой в результате специально поставленных экспериментов при решении задачи идентификации.

В связи с этим зависимости, заданные графически или таблично, представляют в аналитической форме, т.е. в виде алгебраических уравнений. Например, вместо таблиц частот для значений случайных величин используются аналитические выражения функции плотности законов распределения. Многие таблицы и графики заменяются интерполяционными полиномами. Такие замены, не влияя существенно на точность математического описания, позволяют сделать математическую модель достаточно удобной для дальнейшего исследования. Основными методами преобразования табличных значений к аналитическому виду являются интерполяция, аппроксимация и экстраполяция.

3.5. Проверка и оценивание моделей

Проверка модели. Это непрерывный процесс, который должен сопутствовать всем стадиям моделирования с момента разработки и до окончания эксплуатации модели. Проверка моделей — объективный процесс, результаты которого могут быть

как положительными, так и отрицательными. Проверяются формулы, алгоритмы, структура и т.д.

Оценивание модели касается таких аспектов, как *соответствие* (поставленным целям), *правдоподобие*, *адекватность* (объекту), *элегантность*, *экономичность*, *простота*, *полезность*.

Редкая модель способна объединить в себе все эти качества, к тому же разные специалисты обычно приписывают одному и тому же качеству разную значимость. Окончательная оценка модели может быть получена лишь после того, как выполнена проверка и есть уверенность в методологической корректности принятой формализации.

Проверку и оценивание следует выполнять на каждом из этапов моделирования, причем переход к следующему шагу допустим только в том случае, если результаты контроля можно считать удовлетворительными. Этапы часто перекрываются и бывают взаимозависимы. Разработчику иногда приходится возвращаться к первоосновам и пересматривать то, что прежде казалось ему очевидным.

Проверка структуры модели. Математическая модель способна лишь формализовать представления разработчика о существовании сельскохозяйственных (биологических), экономических, технических или иных процессов. Поэтому она всегда является упрощением действительности. И всегда можно рассматривать модель или как «слишком сложную», или как «слишком простую».

Степень упрощения, которая часто бывает навязана подходом (эмпирическим либо функциональным), должна соответствовать поставленной цели. При всем этом следует позаботиться, чтобы положенные в основу модели предположения были функционально (биологически, технологически, физически и т.д.) оправданы. Объективных методов оценки правдоподобия допущений не существует - все основано на догадке. В идеальном случае такая догадка опирается на глубокое знание предмета, однако чаще всего — на личный опыт и профессиональное мастерство и научную позицию конкретного исследователя.

Структуру модели проверить нельзя, ее можно только оценить (исключение составляет проверка на логическую непротиворечивость).

Главный принцип, которому надо следовать: ошибки неизбежны, поэтому в компьютерных программах моделирования необходимо предусматривать процедуры их обнаружения и исправления.

В любом руководстве по программированию можно встретить рекомендацию: составлять четкие самодокументирующие модульные программы. Успех чаще всего сопутствует тому, чьи программы всегда понятны любому коллеге и могут быть без труда им использованы. Уместны также и другие правила: точно определять используемые в программе символы, достаточно часто давать необходимые пояснения и т. д.

Там, где это возможно, в программу целесообразно включать проверку логической непротиворечивости модели. Такой контроль способствует выявлению ошибок в программе и в математическом представлении модели. Во время первых прогонов программы имеет смысл выводить на печать все промежуточные результаты вычислений. Если при этом параллельно производить расчеты на калькуляторе (пользуясь исходными зависимостями, а не их программной версией), то путем

сопоставления также можно выявить ряд ошибок.

Полезно, кроме того, принять меры, исключая возможность возникновения ошибок интегрирования, связанных с некорректным выбором численного метода либо с назначением слишком большого шага интегрирования. Следует стремиться к тому, чтобы результаты прогонов программы были в разумных пределах устойчивы к вариациям, как методов, так и шагов интегрирования.

Очень важно сохранить точность при математическом представлении технических, экономических, сельскохозяйственных или биологических концепций. Это требует, с одной стороны, математической эрудиции, с другой — четкого понимания формализуемых идей. Чтобы избежать ошибки или, в крайнем случае, быстро ее обнаружить, следует руководствоваться некоторыми простыми правилами, реализуемыми на разных шагах.

Первый шаг — выбор символов. Важность его вытекает из того простого соображения, что формулы несравненно легче читать, понимать и контролировать.

Второй шаг — контроль размерности. Каждый член уравнения должен иметь те же единицы измерения, что и все прочие. Единая система единиц SI – наилучшая база для согласования размерностей всех элементов модели (даже если некоторые единицы измерения не являются традиционными). Такое согласование исключает необходимость в различных коэффициентах пересчета (граммов в килограммы, кубических метров в литры и др.), манипуляции с которыми легко приводят к ошибкам.

Третий шаг — проверка математической корректности и полноты. Число используемых зависимостей должно быть достаточным для описания проблемы, но не избыточным.

Четвертый шаг — проверка осмысленности и полноты на уровне системы в целом.

Если модель тщательно проверена и все математические, вычислительные и методические ошибки устранены, то получаемые прогнозы адекватно отражают всю совокупность допущений, положенных в ее основу. Теперь модель может быть использована в целях, для достижения которых она предназначена.

Обычно в первую очередь проверяют функционирование модели на «качественном» уровне. Если оно оказывается удовлетворительным и если доступны необходимые исходные данные, то можно переходить к процедуре подгонки - процессу оценивания параметров путем согласования их с массивом опытных данных (калибровка модели).

3.6. Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели

Рассмотрим модель с единственным выходным параметром P , который согласован с данными эксперимента путем минимизации суммы квадратов невязок R с ν степенями свободы. Под невязкой понимается разность между действительной величиной и рассчитанной по модели. Дисперсия $D(P)$ при этом определяется как

$$D(P) = R / (\nu * d^2 R / d P^2) \quad (3.4.)$$

Для сравнения влияния различных параметров на результаты моделирования необходима безразмерная величина, то есть величина, не зависящая от абсолютного

значения параметра.

Этим требованиям отвечает коэффициент вариации:

$$CV(P) = |D(P)|^{1/2} / P. \quad (3.5)$$

Если модель содержит несколько выходных параметров, то для вычисления вариации любого из них следует воспользоваться уравнением:

$$CV(P_i) = |D(P_i)|^{1/2} / P_i, \quad (3.6)$$

где P_i – i -ый выходной параметр.

Коэффициенты вариации (3.6) можно использовать для ранжирования параметров, поскольку малое значение $CV(P_i)$ показывает, что параметр оказывает значительное влияние при подгонке модели к опытным данным, и наоборот.

Подгонка к различным массивам (данным эксперимента) может дать разные результаты. Коэффициент вариации для статистически значимых параметров биологических объектов лежит в диапазоне от 0,05 до 0,3. Если значение $CV(P_i)$ превышает 0,2, то это может означать, что часть модели, к которой относится параметр P_i , требует критического пересмотра.

Анализ чувствительности с ранжировкой параметров помогает отыскать пути упрощения модели. Один из таких путей заключается в полном исключении из модели параметра, имеющего очень *большое значение коэффициента вариации*. Возможны, однако, ситуации, когда даже при малом влиянии параметра на формируемые прогнозы имеются веские доводы в пользу его сохранения в модели. Поскольку результаты анализа зависят как от конкретных экспериментальных данных, так и от выбранного метода оценки невязок, интерпретировать их следует с известной осторожностью.

Другим направлением исключения неинформативных параметров модели является исключение *коррелирующих параметров*. Если два или более параметров имеют сильную корреляционную связь, то целесообразно часть из этих факторов убрать и оставить один - наиболее значимый. Для определения значимого параметра используют выражение чувствительности:

$$S(Y, P_i) = (dY/dP_i) (P_i/Y) \approx = (\Delta Y/Y) (P_i/\Delta P_i), \quad (3.7)$$

где: Y - выходная величина модели в некоторый момент времени;

ΔY - малое приращение Y вследствие изменения P_i ;

ΔP_i - малое приращение параметра ΔP_i .

Для вычисления $S(Y, P_i)$ обычно бывает достаточным увеличения P_i на 5%. Если $S(Y, P_i) = 1$, то это означает, что данное относительное изменение численного значения параметра P_i приводит к точно такому же относительному изменению численного значения показателя Y . Параметры, для которых $S\{Y, P_i\} > 1$, сильно влияют на выходной показатель, и наоборот.

3.7. Принципы оценки адекватности и точности модели

Какой бы сложной и полной ни была модель, она, тем не менее, является приближенным отображением реального объекта и отражает его при определенных принятых допущениях. Однако до тех пор, пока не доказана адекватность модели реальной обстановке, нельзя с уверенностью утверждать, что с ее помощью получатся

те результаты, которые действительно характеризуют функционирование исследуемого объекта. Любые исследования на неадекватной модели теряют смысл.

С ростом адекватности и точности модели возрастают как ее стоимость, так и ценность для исследования, в связи, с чем приходится решать вопрос о компромиссе между ее стоимостью и последствиями ошибочных решений из-за ее неадекватности исследуемому процессу.

Поэтому на практике построение модели представляет собой итеративный процесс усовершенствования модели, а, следовательно, и исследования объекта до тех пор, пока это считается разумным. Правильность построения модели может быть проверена только на практике за счет повторения цикла "построение модели – проверка модели".

Следует отметить, что понятие адекватности модели не имеет количественного измерения: модель либо адекватна явлению, либо не адекватна (естественно, с точки зрения выносящего суждение — заказчика).

Оценка адекватности модели предполагает проверку:

- полноты учета основных факторов и ограничений, влияющих на работу системы;
- соответствия исходных данных модели реальным (в частности, согласия используемых законов распределения с первичными данными);
- наличия в модели всех данных (таблиц, коэффициентов и т.д.), для работы уравнений, зависимостей и формул;
- правильности алгоритма моделирования, последовательности выполняемых действий;
- правильности преобразования исходных данных в конечные результаты;
- осмысленности результатов, их физическую интерпретации, понимаемости.

Модель является *достоверной*, если ее концептуальная модель адекватна исследуемому процессу, математическая модель адекватна концептуальной, а точности реализации математической модели на компьютере соответствует заданной, т.е. погрешности расчета не превышают допустимых.

После того как концептуальная модель определена и описана, необходимо проверить адекватность ее основных принципов, так как значительно легче вносить изменения на начальных этапах построения модели, чем попытаться изменить замысел на этапе реализации. Решить вопрос об адекватности концепций модели - значит согласиться с основными предпосылками и логикой, которой они связаны между собой.

Основные ошибки при формировании концептуальной модели следующие:

- неправильный выбор критериев или ограничений;
- введение в концептуальную модель несущественных факторов или отсутствие в ней ряда существенных факторов;
- неучет ряда условий функционирования объекта;
- неправильный выбор гипотез, положенных в основу структуры модели (например, по составу элементов объекта, связей между ними в процессе функционирования и т.п.).

Проверка адекватности концептуальной модели является достаточно сложной задачей, так как оценка принципов, положенных в основу модели, является

субъективной.

Одним из методов проверки адекватности концептуальной модели является рассмотрение модели специалистами, не участвовавшими в ее разработке (экспертиза модели), так как они могут более объективно рассмотреть задачу и заметить слабые стороны модели, не замеченные авторами. Окончательное решение об адекватности концептуальной модели принимается только заказчиком, который при положительном отзыве концепции одобряет тем самым все положенные в основу модели допущения.

Основные принципиальные ошибки при переходе от концептуальной модели к математической следующие:

- структура математической модели не соответствует структуре концептуальной модели;

- модель включает неверные математические соотношения.

По окончании разработки математической модели до начала программирования необходимая проверка адекватности должна дать ответ на вопрос, насколько используемые уравнения или моделирующий алгоритм отражают концептуальную модель.

Если уравнения получены теоретическим путем, то могут быть проведены *вычисления в нескольких точках* с целью определения приемлемости результатов. Дополнительная проверка уравнений состоит в *анализе размерностей*. Необходимо убедиться, что все единицы измерения применены в соответствии с физическим смыслом, масштабирование и согласование размерностей в уравнениях проведено правильно. Кроме того, обязательными являются проверка преобразования информации от входа к выходу модели, смысловая проверка результатов в условиях, когда факторы модели принимают предельные значения.

Обычно точность реализации математической модели на компьютере рассматривают через совокупность различного рода погрешностей. Если классифицировать погрешности реализации "идеальной" модели на компьютере с точки зрения причин их возникновения, можно выделить четыре их вида, полученные в результате:

- незнания или неточного задания исходных данных;

- упрощения исходной математической модели;

- дискретной реализации математической модели на используемой цифровой вычислительной машине, в том числе ошибки округления;

- ограниченной статистики при выборочной обработке статистической информации или ограниченным числом случайных испытаний модели на компьютере.

Как правило, погрешности моделирования представляют собой сумму систематических (неслучайных) и случайных ошибок.

Суждение об адекватности моделей диктуется решаемой задачей. Очевидно, что "академически" проверить адекватность модели, на которой получен прогноз последствия сильных заморозков на урожай плодов, в деталях невозможно. Моделируемые процессы сложны и мало изучены, число "правдоподобно" оцениваемых параметров очень велико и т.д. Однако поставленной задаче - предупредить о характере и масштабах возможных неприятностях - модель вполне

адекватна.

Интегрированная модель управления сложной системой (фирмой, предприятием или отраслью) адекватна своей цели только тогда, когда она позволяет руководству фирмы достигать поставленных целей. Если эта цель - максимизация прибыли, то "адекватное" модельное решение должно описывать текущее состояние системы, ее отношения с внешним миром и возможности получения прибыли.

3.8. Планирование модельного эксперимента

Проведение всякого исследования связано с определенными затратами материальных ресурсов, денежных средств, времени. Поэтому возникает естественная задача такого планирования экспериментов, будь то на реальном объекте, экспериментальном стенде, опытной делянке в поле или компьютерной модели, чтобы получить в результате его проведения все необходимые данные при ограниченных или минимальных затратах.

Спланировать эксперимент – это означает дать ответы на вопросы, где, как и когда проводить измерения. На подобные вопросы исследователь часто отвечает, руководствуясь своей интуицией и опытом. Однако, такое интуитивное планирование не может гарантировать от возможных ошибок.

Для того, чтобы спланировать эксперимент, имеющий целью изучение реального объекта или его модели, сначала необходимо достаточно четко и ясно сформулировать цель эксперимента, т.е. сформулировать какие именно параметры необходимо исследовать, наблюдать), какие выбрать значения независимых переменных (входных) и зависимых переменных (выходных).

В детерминированных моделях можно выделить определенные процессы, зависящие от небольшого числа переменных, поддающихся изучению. Результаты в этом случае можно представить в виде функциональных связей. В подобных моделях значения всех независимых переменных, кроме одной, можно поддерживать на определенном уровне, а одну переменную, каждую по очереди, варьировать с целью установления ее влияния на интересующую нас выходную величину.

Количество необходимых экспериментов растет с количеством факторов. Например, если каждый фактор варьировать на $m = 5$ уровнях, то для каждого однофакторного эксперимента ($n = 1$) потребуется $k = 5^1 = 5$ экспериментов, для двух факторов ($n = 2$) - $k = 5^2 = 25$ и т.д. Т.е. количество экспериментов равно $k = m^n$.

На реально действующих объектах, а часто и на компьютерных моделях, увеличение количества факторов приводит к большому количеству экспериментов, которое трудно осуществить.

Детерминированные системы в действительности встречаются очень редко. Чаще всего приходится иметь дело со стохастическими моделями систем, в которых действуют многие факторы, плохо поддающиеся полной стабилизации на каком либо уровне. Как, например, стабилизировать такой фактор реального производства, как температуру или воздуха в поле? В дополнение еще действуют ошибки от погрешностей измерений, которые даже детерминированные факторы могут сделать случайными.

Поэтому детерминированные модели, как правило, не пригодны и приходится

использовать статистические модели и методы исследования. В этом случае экспериментатор сознательно отказывается от детального изучения механизма всех процессов и явлений в объекте и переносит этот принцип на модель. Суть этих методов сводится к тому, чтобы, изменяя возможно большее количество независимых переменных (факторов), найти оптимальные условия (оптимальное сочетание факторов) протекания изучаемого процесса.

Планирование эксперимента в задачах моделирования состоит в выборе логической структуры искусственного компьютерного эксперимента и позволяет обосновано проводить выбор значений управляемых параметров для выполнения расчетов на модели.

В планировании экспериментов для описания результирующей характеристики (критерия оптимальности) используют полиномиальные модели регрессии:

$$e = b_0 + \sum b_i x_i + \sum b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n b_{ii} x_i^2 + \dots + \sum_{i=1}^n b_{iii} x_i^3 \dots \dots \dots (3.5)$$

Пространство, в котором строится функция отклика называют *факторным пространством* (рис. 3.3).

Коэффициенты функции отклика b_0 , b_{ii} , b_{ij} и т.п. можно интерпретировать как значения частных производных в точке, вокруг которой осуществляется разложение в ряд неизвестной целевой функции.

Для поиска оптимума в области определения факторов x выбирают произвольную точку A_1 , (рис. 3.4). В окрестности точки A_1 выделяют малую подобласть, в которой возможно описать функцию отклика полиномом первой степени. В этой подобласти осуществляют небольшую серию экспериментов (точки I), необходимую для построения линейной модели:

$$e = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i=1}^n b_{ii} x_i^2 \dots \dots \dots (3.6)$$

Коэффициенты регрессии b_i используются для определения направления градиента, следуя которому осуществляют дальнейшие опыты (точки II в окрестности точки A_2). Для каждой новой подобласти вновь определяют направление градиента, по которому следуют в дальнейших опытах до тех пор, пока не достигнут оптимума — области M .

Значения коэффициентов регрессии определяются по формуле

$$b_i = b_0 + \sum_{m=1}^N x_{mi} l_m / N, \quad (3.7)$$

где x_{mi} - значение j -го фактора в m -м эксперименте; l_m - значение выходной характеристики в m -м эксперименте; N - общее число экспериментов в подобласти.

Информацию для проведения эксперимента записывают в матрице планирования эксперимента (табл. 3.1), *называемой планом эксперимента*.

Для получения коэффициентов регрессии b_i с высокой точностью и достоверностью к плану эксперимента предъявляется ряд требований, что приводит к формированию значений x_{mi} по специальным правилам. Процедура выбора подобласти проведения эксперимента состоит из двух этапов:

- выбор основного уровня x_{oi} ;
- выбор интервалов варьирования I_i .

Основной уровень — центр подобласти проведения эксперимента - для первого эксперимента осуществляется на базе анализа априорной информации. В дальнейшем его величина определяется направлением градиента и шагом эксперимента.

Интервалом варьирования I_i фактора x_i называется некоторое число, прибавление которого к основному уровню даёт верхний x_{2i} , а вычитание - нижний уровень фактора x_{1i} .

Для упрощения записи условий эксперимента и обработки экспериментальных данных масштабы по кодированным осям и начало отсчета выбирают так, чтобы верхний уровень соответствовал +1, нижний -1, а основной - 0. Эксперимент, в котором реализуются все возможные сочетания уровней факторов, называется *полным факторным экспериментом*. Так как число уровней каждого фактора равно двум, то в теории планирования экспериментов рассматривается полный факторный эксперимент 2^n . Для двух факторов план эксперимента и геометрическая интерпретация матрицы планирования 2^2 приведены на рис. 3.5.

Таблица 3.1. Матрица планирования эксперимента:

$x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n$ - входные переменные, факторы; $x_{11}, \dots, x_{mi}, \dots, x_{Nn}$ - уровни факторов; e - отклик модели; $e_{11}, \dots, e_{1m}, \dots, e_{1N}$ - результат моделирования m - го опыта.

№ N опыта	Значение фактора	...	Значение фактора	..	Значение фактора	Значение результата e
1	x_{11}	..	x_{1i}	..	x_{1n}	e_{11}
...
m	x_{m1}	...	x_{mi}	...	x_{mn}	e_{m}
...
N	x_{N1}	...	x_{Ni}	...	x_{Nn}	e_N

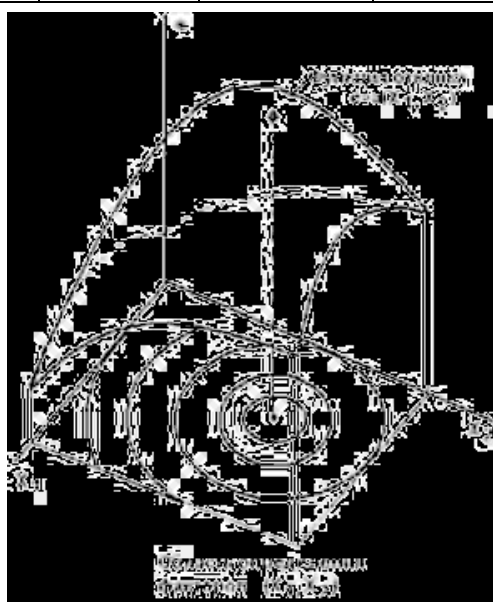


Рис.3.3. Функция отклика и факторное пространство модели.

Полный факторный эксперимент 2^3 будет иметь восемь опытов, а его

геометрическая интерпретация представляет собой куб. Матрица полного факторного эксперимента строится следующим образом: в первом столбце знаки меняются поочередно, во втором - через два, в третьем — через четыре и т.д. по степени 2.

Однако полный факторный эксперимент содержит избыточную информацию для определения коэффициентов регрессии b_i , для расчета которых достаточно провести только часть полного факторного эксперимента - *дробный факторный эксперимент*.

Реализуемая часть полного факторного эксперимента называется дробной репликой. Объем дробного факторного эксперимента определяется из следующих условий:

- число экспериментов должно быть не меньше числа неизвестных коэффициентов в уравнении регрессии;
- число экспериментов должно быть обязательно равно степени числа 3.

Как видно из табл. 3.2, применение дробного факторного эксперимента для случая 15 факторов уменьшает объем расчетов по определению направления градиента в 2048 раз по сравнению с полным факторным экспериментом. Увеличение числа факторов в еще большей степени способствует повышению вычислительной эффективности этого метода.

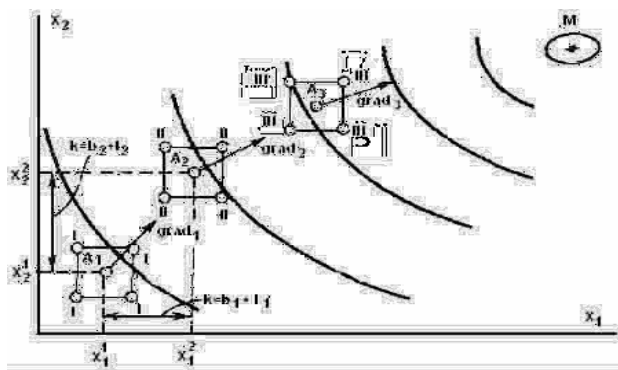


Рис. 3.4. Планирование имитационных экспериментов при оптимизации по градиенту.

Номер опыта	x_1	x_2	e
1	-1	-1	e_1
2	+1	-1	e_2
3	-1	+1	e_3
4	+1	+1	e_4

Рис. 3.5. План эксперимента 2^2 .

Естественно, что далеко не любые эксперименты из плана полного факторного эксперимента могут быть использованы при формировании плана дробного факторного эксперимента. Совокупность экспериментов в дробной реплике должна удовлетворять следующим свойствам:

1. Симметричность относительно центра эксперимента — алгебраическая сумма экспериментов - столбцов каждого фактора должна быть равна нулю, кроме столбца,

отвечающего свободному члену b_0 , т.е.

$$\sum_{m=1}^M x_{mi} = 0, \quad (3.8)$$

где m - номер точки опыта; i - номер фактора; M - число различных точек плана матрицы дробной реплики;

Таблица 3.2. Дробные реплики

Количество факторов	Дробная реплика	Условное обозначение	Количество опытов с дробной репликой	Количество опытов полного эксперимента
3	1/2 реплики от 2^3	2^{3-1}	4	8
4	1/2 реплики от 2^4	2^{4-1}	8	16
5	1/4 реплики от 2^5	2^{5-2}	8	32
6	1/8 реплики от 2^6	2^{6-3}	3	64
6	1/16 реплики от 2^6	2^{6-4}	8	128
10	1/64 реплики от 2^{10}	2^{10-6}	16	1024
15	1/2048 реплики от 2^{15}	2^{15-11}	16	32668

2. Нормировка - сумма квадратов элементов каждого столбца равна числу точек матрицы, т.е.

$$\sum_{m=1}^M x_{mi}^2 = M; \quad (3.9)$$

3. Ортогональность - сумма построчных произведений плана матрицы любых двух столбцов равна нулю, т.е.

$$\sum_{m=1}^M x_{im} \cdot x_{jm} = 0; \quad (3.10)$$

где j - комбинация факторов в m -ой точке ($i \neq j$).

Ортогональность матрицы позволяет оценить все коэффициенты регрессии независимо друг от друга, т.е. значение любого коэффициента не зависит от того, какие значения имеют другие коэффициенты.

Если план дробной реплики отвечает указанным свойствам, то математическая модель, полученная в результате эксперимента, способна предсказать значения искомого показателя с одинаковой точностью в любых направлениях на равных расстояниях от центра эксперимента или плана матрицы.

Если значения коэффициентов регрессии b_i близки к нулю, то это означает, что недалеко находится область оптимума. Для отыскания оптимального решения в этом случае необходимо переходить на полиномиальные уравнения более высокого порядка, например, использовать неполный полином второй степени.

P	0.800	0.85	0.87	0.88	0.88	0.885	0.888
---	-------	------	------	------	------	-------	-------

3.9. Обработка результатов спланированного эксперимента

Выходные данные спланированного эксперимента на модели анализируются для получения выводов о поведении объекта. Этот анализ основывается на доверительных интервалах и установлении зависимости между временем моделирования и точностью оценок.

Перед началом эксперимента трудно знать действительную величину параметра. Мы можем иметь только ее оценку - некоторую приближенную к ней величину. Пусть $a(N)$ будет статистическая оценка параметра, а по данным N экспериментов. Наилучшими оценками параметра считаются оценки, удовлетворяющие требованиям *состоятельности, несмещенности и эффективности*.

Оценка называется *состоятельной*, если она при неограниченном увеличении числа опытов сходится по вероятности к искомому значению параметра.

Оценка является *несмещенной*, если ее математическое ожидание при любом конечном N равно истинному ее значению.

Эффективной является оценка с наименьшей дисперсией. Имея оценку и ее дисперсию можно построить *доверительный интервал*. Оценка характеризуется *точностью и надежностью*.

Под *точностью* понимается половина δ длины доверительного интервала, а под *надежностью* - вероятность того, что истинное значение параметра окажется принадлежащим упомянутому интервалу (доверительная вероятность). При прочих равных условиях увеличение требований к точности уменьшает доверительную вероятность, а увеличение доверительной вероятности снижает точность оценок. В практической деятельности моделирования ставится задача определения числа испытаний N , при которых будут обеспечены заданные δ и P .

Пусть необходимо определить среднее величина исследуемой величины \hat{w} при известной ее дисперсии равной σ_w^2 . Для числа наблюдений N разность $(\hat{w} - w)$ будет распределена нормально с дисперсией σ_w^2/N , при этом доверительная вероятность будет равна

$$P \{ |\hat{w} - w| \leq \delta \} = \Phi(\delta N^{0.5}/\sigma_w 2^{0.5}), \quad (3.11)$$

где $\Phi(\cdot)$ - функция Лапласа.

Откуда требуемое число наблюдений

$$N \geq 2 [\Phi^{-1}(P)^2 (\sigma_w/\delta)^2] = k(P)(\sigma_w/\delta)^2. \quad (3.12)$$

Коэффициент $k(P)$ выбирается из таблицы 3.3. Число испытаний обратно пропорционально квадрату допустимой погрешности и резко возрастает с повышением доверительной вероятности. Доверительный интервал для w равен $\hat{w} \pm \delta$, рис.3.6. Фактический доверительный интервал определяется по заданной вероятности P по формуле:

$$\delta = k(P)^{0.5} \sigma_w/N^{0.5}. \quad (3.13)$$

Таблица 3.3. Коэффициенты $k(P)$ для расчета числа испытаний.

k(P)	2.68	3.84	4.71	5.43	6.66	7.80	8.82
------	------	------	------	------	------	------	------

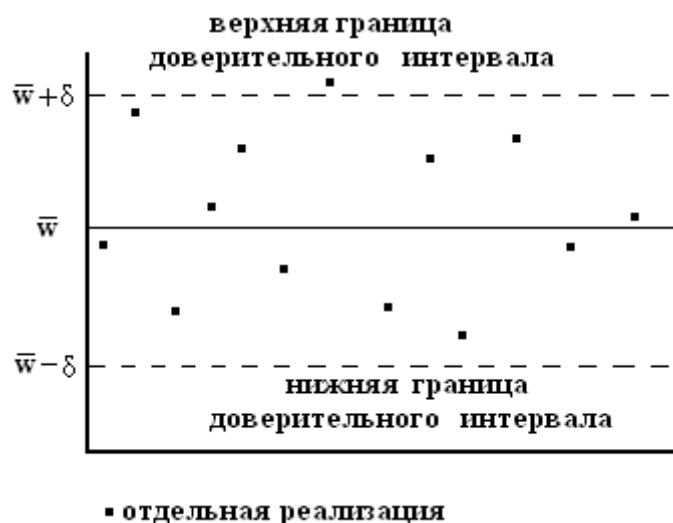


Рис.3.6. Доверительный интервал результатов эксперимента.

Вместо теоретического значения σ_w (он не известен) приходится пользоваться его статистической оценкой. Первоначально производят испытание определенное количество раз и делают оценку σ_w после чего рассчитывают необходимое количество испытаний по формуле 3.12. Вычтя из него количество уже проведенных испытаний, находят необходимое их дополнительное количество.

4.1. Основные понятия линейного программирования

Многие задачи, с которыми приходится иметь дело в повседневной практике, являются многовариантными. Среди множества возможных вариантов приходится отыскивать наилучшие – оптимальные, при ограничениях, налагаемых на природные, экономические и технологические возможности. В связи с этим возникла необходимость применять для анализа и синтеза различных ситуаций и систем специальные математические методы, позволяющие оптимизировать решения, принимаемые при управлении, прогнозировании, расчетах и т.д. Одним из таких методов является математическое программирование.

Математическое программирование — область математики, разрабатывающая методы решения многомерных задач на экстремум (минимум или максимум) функции многих переменных с ограничениями на область изменения этих переменных. Возможности формализуются в виде системы ограничений. Все это составляет математическую модель. Модель задачи математического программирования включает:

- совокупность неизвестных величин,
- целевую функцию;
- ограничения.

Совокупность неизвестных величин – это те величины, действуя на которые, систему можно совершенствовать. Их называют планом задачи (вектором управления, решением, управлением, стратегией, поведением и др.).

Целевая функция- это функция, экстремальное значение которой нужно найти в условиях технических, технологических или экономических возможностей. Ее называют также показателем эффективности, критерием оптимальности, функцией цели, функционалом задачи и др. Целевая функция позволяет выбирать наилучший вариант из множества возможных. Наилучший вариант доставляет целевой функции экстремальное значение.

Это может быть прибыль, объем выпуска или реализации, затраты производства, издержки обращения, уровень обслуживания или дефицитности, число комплектов оборудования, отходы производства и т. д.;

Ограничения - это условия, ограничивающие ресурсы, которыми располагает процесс в любой момент времени. Ограниченными могут быть материальные, финансовые, трудовые и другие ресурсы. Нередко потребности превышают возможности их удовлетворения.

Математически ограничения выражаются в виде уравнений и неравенств. Их совокупность образует область допустимых решений (область технических, технологических, экономических и других возможностей).

План, удовлетворяющий системе ограничений задачи, называется *допустимым*. Допустимый план, доставляющий функции цели экстремальное значение, называется *оптимальным*. Оптимальное решение может быть не обязательно единственным, возможны случаи, когда оно не существует, имеется конечное или бесчисленное множество оптимальных решений.

Одним из разделов математического программирования является *линейное программирование*.

Линейное программирование - раздел математического программирования, применяемый при разработке методов отыскания экстремума линейных функций нескольких переменных при линейных дополнительных ограничениях, налагаемых на переменные.

По типу решаемых задач его методы разделяются на универсальные и специальные. С помощью универсальных методов могут решаться любые задачи линейного программирования (ЗЛП).

Формы записи задачи линейного программирования.

Общей задачей линейного программирования называют задачу нахождения максимума или минимума линейной функции:

$$\max(\min) F = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (4.1)$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i = 1, \dots, m_1) \quad (4.2)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i \quad (i = m_1 + 1, \dots, m_2) \quad (4.3)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i \quad (i=m_2+1, \dots, m) \quad (4.4)$$

$$x_j \geq 0 \quad (j=\overline{1, n_1}), \quad (4.5)$$

где:

x_i, x_j - искомые величины, оптимум которых необходимо найти,

c_j, a_{ij}, b_i - коэффициенты, заданные действительные числа, определяющие условия

использования искоемых величин x ;

(4.1) – целевая функция;

(4.2) – (4.5) –ограничения;

i - порядковый номер ограничения; j - номер переменной; n - количество искоемых переменных; m - количество ограничений;

$x = (x_1; \dots; x_n)$ - план задачи.

На практике система уравнений 4.1- 4.5 представляется в виде матриц A и векторов коэффициентов c и b , которые будут рассмотрены ниже. Чтобы задача имела решение, система её ограничений (4.2 - 4.5) должна быть совместной. Это означает, что число уравнений этой системы m не должно быть больше числа неизвестных n . Случай $m > n$ вообще невозможен. При $m = n$ система имеет единственное решение, которое будет при $x_j \geq 0 \quad (j=1, \dots, n)$ оптимальным. В этом случае проблема выбора оптимального решения теряет смысл.

Если $m < n$, то в этом случае система векторов A_1, A_2, \dots, A_n содержит базис - максимальную линейно независимую подсистему векторов, через которую любой вектор системы может быть выражен как её линейная комбинация. Каждый из них состоит точно из m векторов. Переменные, соответствующие m векторам базиса, называют базисными. Остальные $n - m$ переменных будут свободными. Базис составляют первые m векторов A_1, A_2, \dots, A_m . Этому базису соответствуют базисные переменные x_1, x_2, \dots, x_m , а свободными будут переменные $x_{m+1}, x_{m+2}, \dots, x_n$.

Если свободные переменные приравнять нулю, а базисные переменные при этом примут неотрицательные значения, то полученное частное решение системы будет называться опорным решением (планом).

Нахождение оптимального значения линейной функции с ограничениями осуществляется с помощью симплекс-метода. Общая идея симплексного метода

(метода последовательного улучшения плана) для решения задачи линейного программирования состоит в:

- нахождении начального опорного плана;
- определении признака оптимальности опорного плана;
- переходе к не худшему опорному плану.

Решение подобной задачи можно осуществить с помощью специального пакета прикладных программ.

4.2. Динамическое программирование

Другим методом математического программирования является метод динамического программирования. Это математический метод решения сложных задач оптимизации, заключающийся в разделении исследуемого процесса на этапы (шаги). Этапы могут соответствовать, например, различным периодам времени функционирования системы, отдельным участкам или узлам объекта, различным стадиям технологического процесса и т.д. Для каждого этапа решается задача оптимизации. Таким образом, решение сложной задачи сводится к решению ряда более простых оптимизационных задач, взаимосвязанных друг с другом.

Рассмотрим пример такого процесса. Пусть планируется деятельность группы цехов по производству какой-либо продукции сельскохозяйственного предприятия на N лет. Здесь шагом является один год. В начале 1-го года на развитие цехов выделяются средства, которые должны быть как-то распределены между ними. В процессе их функционирования выделенные средства частично расходуются. Каждый цех за год приносит некоторый доход, зависящий от вложенных средств. В начале года имеющиеся средства могут перераспределяться между цехами - каждому из них выделяется какая-то доля средств. Ставится вопрос: как в начале каждого года распределять имеющиеся средства между цехами, чтобы их суммарный доход за N лет был максимальным?

Перед нами типичная задача динамического программирования, в которой рассматривается управляемый процесс – функционирование группы цехов (участков, предприятий). Управление процессом состоит в распределении (и перераспределении) средств. Управляющим воздействием является выделение определенных средств каждому из цехов в начале года.

Управляющее воздействие на каждом шаге должно выбираться с учетом всех его последствий в будущем. Управляющее воздействие должно быть дальновидным, с учетом перспективы. Нет смысла выбирать на рассматриваемом шаге наилучшее управление, если в дальнейшем это помешает получить наилучшие результаты других шагов. Управляющее воздействие на каждом шаге надо выбирать “с заглядыванием в будущее”, иначе возможны серьезные ошибки.

Действительно, предположим, что в рассмотренной группе предприятий одни заняты производством зерна, а другие - мяса. Причем целью является получение за N лет максимального объема выпуска мяса за счет производства зерна, идущего на корм скоту.

Пусть планируются капиталовложения на первый год. Исходя из узких интересов данного шага (года), мы должны были бы все средства вложить в производство мяса и добиться к концу года максимального его объема производства. Но правильным ли будет такое решение в целом? Очевидно, нет. Имея в виду будущее, необходимо выделить какую-то долю дополнительных средств и на производство зерна. При этом объем мяса за первый год, естественно, снизится, зато будут созданы условия, позволяющие увеличивать его производство в последующие годы.

В формальной постановке задач методом динамического программирования примем следующие обозначения:

N – число шагов;

$\bar{x}_k = (x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{nk})$ – вектор, описывающий состояние системы на k -м шаге;

\bar{x}_0 – начальное состояние, т. е. состояние на 1-м шаге;

\bar{x}_N – конечное состояние, т. е. состояние на последнем шаге;

$K_{\text{хое}}$ – область допустимых состояний на k -ом шаге

$\bar{u} = (u_{1k}, u_{2k}, \dots, u_{mk})$ – вектор управляющего воздействия на k -ом шаге, обеспечивающий переход системы из состояния x_{k-1} в состояние x_k ;

U_k – область допустимых управляющих воздействий на k -ом шаге;

W_k – величина выигрыша, полученного в результате реализации k -го шага;

S – общий выигрыш за N шагов;

$\bar{u}^* = (\bar{u}_1^*, \bar{u}_2^*, \dots, \bar{u}_N^*)$ – вектор оптимальной стратегии управления или оптимальное управляющее воздействие за N шагов;

$S_{k+1}(\bar{x}_k)$ – максимальный выигрыш, получаемый при переходе из любого состояния \bar{x}_k в конечное состояние \bar{x}_0 при оптимальной стратегии управления начиная с $(k+1)$ -го шага;

$S_1(\bar{x}_0)$ – максимальный выигрыш, получаемый за N шагов при переходе системы из начального состояния \bar{x}_0 в конечное \bar{x}_N при реализации оптимальной стратегии управления \bar{u}^* . Очевидно, что $S = S_1(\bar{x}_0)$, если \bar{x}_0 – фиксировано.

Метод динамического программирования опирается на условие отсутствия последствия и условие аддитивности целевой функции.

$$S = \sum_{k=1}^N W_k(\bar{x}_{k-1}, \bar{u}_k).$$

Условие отсутствия последствия. Состояние \bar{x}_k , в которое перешла система за один k -й шаг, зависит от состояния \bar{x}_{k-1} и выбранного УВ \bar{u}_k и не зависит от того, каким образом система пришла в состояние \bar{x}_{k-1} , то есть

$$\bar{x}_k = \bar{f}_k(\bar{x}_{k-1}, \bar{u}_k).$$

Аналогично величина выигрыша W_k зависит от состояния \bar{x}_{k-1} и выбранного управляющего воздействия \bar{u}_k , то есть

$$W_k = W_k(\bar{x}_{k-1}, \bar{u}_k).$$

Оптимальной стратегией управления \bar{u}^* называется совокупность управляющих воздействий $\bar{u}_1^*, \bar{u}_2^*, \dots, \bar{u}_N^*$, то есть $\bar{u}^* = (\bar{u}_1^*, \bar{u}_2^*, \dots, \bar{u}_N^*)$, в результате реализации которых система за N шагов переходит из начального состояния \bar{x}_0 в конечное \bar{x}_N и при этом общий выигрыш S принимает наибольшее значение.

Принцип оптимального управления гласит:

Каково бы ни было допустимое состояние системы $\bar{x}_{i-1} \in X_{i-1}$ перед очередным i -м шагом, надо выбрать допустимое управляющее воздействие $\bar{u}_i \in U_i$ на этом шаге так,

чтобы выигрыш W_i на i -м шаге плюс оптимальный выигрыш на всех последующих шагах был максимальным.

В качестве примера постановки задачи оптимального управления продолжим рассмотрение задачи управления финансированием группы цехов предприятия. Пусть в начале i -го года группе цехов $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_m$ выделяются соответственно средства:

$u_{1i}, u_{2i}, \dots, u_{mi}$. Совокупность этих значений можно считать управлением на i -м шаге, то есть $\bar{u}_i = (u_{1i}, u_{2i}, \dots, u_{mi})$. Управление \bar{u} процессом в целом представляет собой совокупность всех шаговых управлений, то есть $\bar{u} = (\bar{u}_1, \bar{u}_2, \dots, \bar{u}_N)$.

Управление может быть хорошим или плохим, эффективным или неэффективным. Эффективность управления \bar{u} оценивается показателем S . Возникает вопрос: как выбрать шаговые управления $\bar{u}_1, \bar{u}_2, \dots, \bar{u}_N$, чтобы величина S обратилась в максимум?

Оптимальное управление \bar{u}^* многошаговым процессом состоит из совокупности оптимальных шаговых управлений: $\bar{u}^* = (\bar{u}_1^*, \bar{u}_2^*, \dots, \bar{u}_N^*)$

Таким образом, перед нами стоит задача: определить оптимальное управление на каждом шаге \bar{u}_i^* ($i=1, 2, \dots, N$), а значит, и оптимальное управление всем процессом \bar{u}^* .

Планируя многошаговый процесс, необходимо выбирать управляющее воздействие на каждом шаге с учетом его будущих последствий на еще предстоящих шагах. Однако из этого правила есть исключение. Среди всех шагов существует один, который может планироваться без "заглядывания в будущее". Это последний шаг - после него других шагов нет. Этот шаг, единственный из всех, можно планировать так, чтобы он как таковой принес наибольшую выгоду. Спланировав оптимально этот последний шаг, можно к нему пристраивать предпоследний, к предпоследнему - предпредпоследний и т.д.

Поэтому процесс динамического программирования на 1-м этапе разворачивается от конца к началу, то есть раньше всех планируется последний, N -й шаг.

Далее нужно сделать все возможные предположения о том, чем кончился предпоследний, $(N - 1)$ -й шаг, и для каждого из них найти такое управление, при котором выигрыш (доход) на последнем шаге был бы максимален. Решив эту задачу, мы найдем условно оптимальное управление на N -м шаге, т.е. управление, которое надо применить, если $(N - 1)$ -й шаг закончился определенным образом.

Предположим, что эта процедура выполнена, то есть для каждого исхода $(N - 1)$ -го шага мы знаем условно оптимальное управление на N -м шаге и соответствующий ему условно оптимальный выигрыш. Теперь мы можем оптимизировать управление на предпоследнем, $(N - 1)$ -м шаге. Сделаем все возможные предположения о том, чем кончился $(N - 2)$ -й шаг, и для каждого из этих предположений найдем такое управление на $(N - 1)$ -м шаге, чтобы выигрыш за последние два шага (из которых последний уже оптимизирован) был максимален. Далее оптимизируется управление на $(N - 2)$ -м шаге и т.д.

Таким образом, на каждом шаге ищется такое управление, которое обеспечивает оптимальное продолжение процесса относительно достигнутого в данный момент состояния. Этот принцип выбора управления называется *принципом оптимальности*.

Само управление, обеспечивающее оптимальное продолжение процесса относительно заданного состояния, называется условно оптимальное управление на данном шаге.

Теперь предположим, что условно оптимальное управление на каждом шаге нам известно: мы знаем, что делать дальше, в каком бы состоянии ни был процесс к началу каждого шага. Тогда мы можем найти уже не "условное", а действительно оптимальное управление на каждом шаге.

Действительно, пусть нам известно начальное состояние процесса. Теперь мы уже знаем, что делать на первом шаге: надо применить условно оптимальное управление, найденное для первого шага и начального состояния. В результате этого управления после первого шага система перейдет в другое состояние; но для этого состояния мы знаем условно оптимальное управление и т. д. Таким образом, мы найдем оптимальное управление процессом, приводящее к максимально возможному выигрышу.

Таким образом, в процессе оптимизации управления методом динамического программирования многошаговый процесс "проходится" дважды:

- первый раз - от конца к началу, в результате чего находятся условно оптимальное управление на каждом шаге и оптимальный выигрыш (тоже условный) на всех шагах, начиная с данного и до конца процесса;

- второй раз - от начала к концу, в результате чего находятся оптимальные управления на всех шагах процесса.

Процедуру построения оптимального управления методом динамического программирования можно представить в две стадии: предварительную и окончательную.

На предварительной стадии для каждого шага определяется условно оптимальное управление, зависящее от состояния системы (достигнутого в результате предыдущих шагов), и условно оптимальный выигрыш на всех оставшихся шагах, начиная с данного, также зависящий от состояния.

На окончательной стадии определяется (безусловное) оптимальное управление для каждого шага.

Методами динамического программирования осуществляют оптимизацию планирования вложения средств в производство, выбор оптимальных маршрутов, задач оптимизации режимов работы машин и оборудования.

4.3. Сетевое представление процессов. Задача о кратчайшем пути

Постановка задачи. Пусть имеется некоторая система, которая может находиться в одном из конечных состояний. Переход из одного состояния в другое осуществляется по определенному правилу за определенное время. Требуется из заданного начального состояния перевести систему в желаемое состояние за минимальное время.

Для наглядности будем интерпретировать эту задачу как задачу нахождения кратчайшего пути в сети. Некоторые сведения о сетевом представлении процессов.

Ориентированная сеть состоит из непустого конечного множества вершин V и подмножества X множества $V \times V$: $X \subseteq V \times V$. Элементы множества X представляют собой упорядоченные пары вершин и называются *дугами* сети. Вершины сети нумеруются числами натурального ряда $1, 2, \dots, N$. Наличие в множестве X упорядоченной пары (i, j) означает, что из вершины с номером i исходит дуга, которая

входит в вершину с номером j .

Каждой дуге (i, j) поставлено в соответствие некоторое неотрицательное число $t_{i,j}$, которое будем интерпретировать как *длину данной дуги*. Длина дуги может обозначать параметр какого-либо процесса, например скорость, интенсивность, расстояние, массу и т.д.

Путем называется конечная последовательность вершин, обозначаемая (i_1, i_2, \dots, i_n) и такая, что из вершины i_k исходит дуга, которая входит в вершину i_{k+1} , $k=1, 2, \dots, n-1$.

Длиной пути называется сумма длин входящих в него дуг. Путь, в котором начальная и конечная вершина совпадают, т.е. $i_k = i_n$, $n > 2$, называется *циклом*. Сеть, не содержащая циклов, называется *ациклической*. Вершины ациклической цепи нумеруют так, чтобы $i < j$.

Рассмотрим ациклическую сеть, рис.4.1., имеющую 10 вершин. Вершины изображены в виде кружков, а дуги обозначены стрелками. Возле каждой стрелки указывается длина данной дуги. Просматривая данную сеть, можно выделить кратчайший путь из вершины 1 в конечную вершину 8. Однако если бы сеть содержала достаточно большое количество вершин, то, используя метод просмотра, справиться с задачей было бы не просто. Рассмотрим на данном примере алгоритм решения задачи, основанный на идеях динамического программирования, и пригодной для сетей с большим числом вершин.

Начнем искать оптимальный путь с конца. Из вершин 8 и 9 движение в вершину 10 определено однозначно. Присвоим указанным вершинам числа, соответствующие длинам дуг, т.е. 13 и 18. Из вершины 7 исходят 2 дуги: в вершину 9 и вершину 10. Поскольку длина пути $t_{7,10} = 20$, присваиваем вершине 7 число 20. Из вершины 6 исходят 3 дуги, причем оптимальным перемещением из вершины 6 является перемещение по дуге $(6, 10)$, длина которой равна 15. Приписываем это число вершине 6. Продолжая аналогичным образом, придем к вершине 1, которой будет приписано число 32- длина искомого кратчайшего пути. Сам кратчайший путь идет по вершинам 1, 2, 4, 6, 8.

В общем виде алгоритм нахождения кратчайшего пути может быть сформулирован в следующем виде. Будем считать, что следует найти кратчайший путь из вершины 1 в вершину N .

Шаг 1. Положить $\omega_i = 0$ и $i = N-1$, где N число вершин данной сети.

Шаг 2. Положить $\omega_i = \min(t_{i,j} + \omega_j)$, где минимум вычисляется для всех $i > j$, для которых существует дуга (i, j) . Запомнить путь, на котором реализуется указанный минимум. Если минимум достигается сразу на нескольких путях, то можно запомнить любой из них.

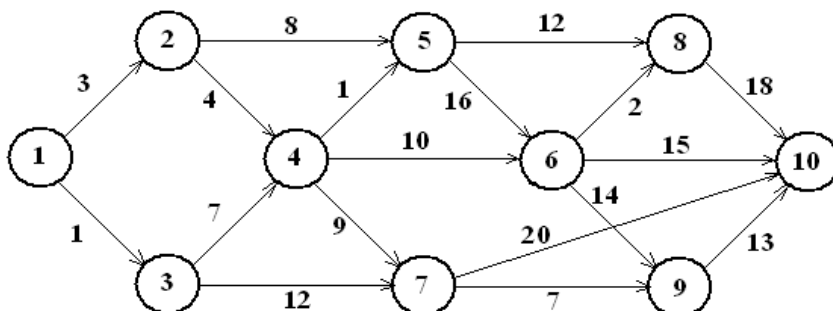


Рис.4.1. Ациклическая цепь процесса.

Шаг 3. если $i = 1$, то вычисления закончены. В противном случае уменьшить i на единицу и вернуться к шагу 2.

С помощью метода динамического программирования исследуют производственные процессы, развитие производств, старение техники и биологических объектов, т.е. те процессы, где во времени необходимо пройти ряд этапов развития и прийти к конечному результату.

5.1. Имитационное моделирование и его этапы

Хотя классические аналитические методы и методы математического программирования являются мощным средством моделирования, число реальных задач, которые можно сформулировать так, чтобы не возникало противоречий предположениям, лежащим в основе этих методов, сравнительно невелико. Развитие вычислительной техники породило новое направление в исследовании сложных процессов - имитационное моделирование.

Имитационное моделирование – это разработка и выполнение на компьютере программной системы, отражающей структуру и функционирование моделируемого объекта или явления во времени.

Такую программную систему называют *имитационной моделью* объекта или явления. Имитационные модели, являющиеся особым классом математических моделей, принципиально отличаются от аналитических тем, что компьютер в их реализации играет главную роль. Можно считать имитационную модель упрощенным подобием реальной системы, либо существующей, либо той, которую предполагается создать. Имитационная модель обычно представляется компьютерной программой. Процесс выполнения программы- процесс имитации поведения исходной системы во времени.

Идея метода имитационного моделирования состоит в том, что вместо *аналитического описания взаимосвязей между входами, состояниями и выходами строят алгоритм, отображающий последовательность развития процессов внутри исследуемого объекта, а затем "проигрывают" поведение объекта на компьютере.*

Имитационная система - совокупность модели, имитирующей изучаемое явление, и систем внешнего и внутреннего обеспечения.

Имитационная модель - вычислительная процедура, формализованно описывающая изучаемый объект и имитирующая его поведение. Для имитационного моделирования характерна имитация элементарных явлений, составляющих исследуемый процесс, с сохранением их логической структуры, последовательности протекания во времени, характера и состава информации о состояниях процесса. Модель по своей форме является алгоритмической (логико-математической).

Порядок построения имитационной модели и ее исследования в целом соответствует схеме построения и исследования других моделей. Однако специфика имитационного моделирования может приводить к ряду особенностей выполнения тех или иных этапов.

5.2. Понятие моделирующего алгоритма процесса

Для имитационного моделирования процесса на ЭВМ необходимо преобразовать его математическую модель в специальный *моделирующий алгоритм*, в соответствии с которым в компьютере будет вырабатываться информация, описывающая элементарные явления исследуемого процесса с учетом их связей и взаимных влияний (рис.5.1).

Центральным звеном моделирующего алгоритма является собственно имитационная модель — формализованная схема процесса. Она представляет собой формальное описание процедуры функционирования объекта в исследуемой операции и позволяет для любых задаваемых значений входных факторов модели (переменных — x , детерминированных — a , случайных — y) просчитать соответствующие им числовые значения выходных характеристик w . Остальные элементы модели (рис. 5.1) представляют собой внешнее математическое обеспечение процесса имитации.

Модели входов обеспечивают задание тех или иных значений входных факторов.

Статические модели детерминированных входов - это массивы значений констант, соответствующих определенным факторам модели.

Динамические модели входов обеспечивают изменение значений детерминированных факторов во времени по известному закону $a(t)$.

Модели случайных входов (генераторы случайных чисел) имитируют поступление на вход изучаемого объекта случайных воздействий с заданными законами распределения $p(y)$.

Динамические модели случайных входов учитывают, что законы распределения случайных величин являются функциями времени, т.е. для каждого периода времени либо форма, либо характеристика закона распределения (например, математическое ожидание, дисперсия и т.д.) будут своими.

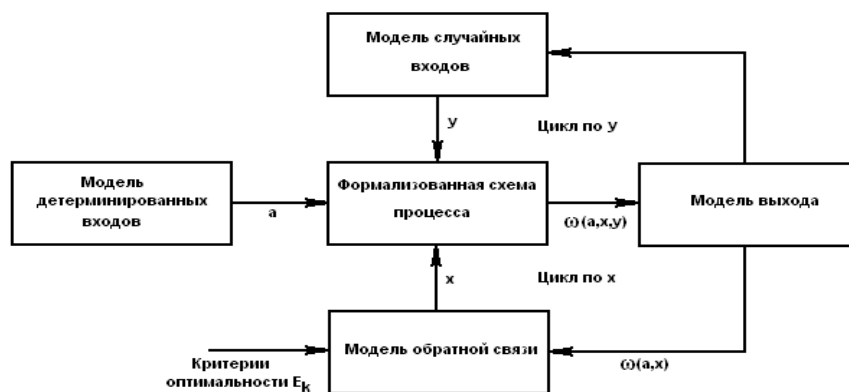


Рис. 5.1. Структура моделирующего алгоритма для оптимизационной модели со случайными факторами.

В связи с тем что результат, полученный при воспроизведении единственной реализации, из-за наличия случайных факторов не может характеризовать исследуемый процесс в целом, приходится анализировать большое число таких реализаций, так как только тогда по закону больших чисел получаемые оценки приобретают статистическую устойчивость и могут быть с определенной точностью приняты за оценки искомых величин.

Модель выхода обеспечивает накопление, обработку и анализ полученного множества случайных результатов. Для этого с ее помощью организуется много-

кратный просчет значений выходных характеристик при постоянных значениях факторов a , x и различных значениях случайных факторов y (в соответствии с заданными законами распределения) - "цикл по y ". В связи с этим модель выхода включает программы тактического *планирования эксперимента* на компьютере – определение способа проведения каждой серий прогонов, соответствующей конкретным значениям a и x . Кроме того, модель решает задачу обработки случайных значений выходных характеристик, в результате которой они "очищаются" от влияния случайных факторов и поступают на вход модели обратной связи, т.е. модель выхода реализует сведение стохастической задачи к детерминированной методом "осреднения по результату".

Модель обратной связи позволяет на основе анализа получаемых результатов моделирования изменять значения переменных управления, реализуя функцию стратегического планирования имитационного эксперимента.

При использовании методов *теории оптимального планирования эксперимента* одной из функций модели обратной связи является представление результатов моделирования в аналитическом виде - определение уравнений функций отклика.

При оптимизации модель выхода вычисляет на основе значений выходных характеристик w значение целевой функций $E(w)$ и с помощью того или иного численного метода оптимизации изменяет значения переменных управления для выбора значений, наилучших с точки зрения целевой функции.

Имитационное моделирование имеет существенные преимущества перед аналитическим в тех случаях, когда:

- отношения переменных в модели нелинейны и поэтому аналитические модели невозможно или трудно построить;
- модель содержит стохастические элементы;
- для понимания поведения системы требуется визуализация динамики происходящих в них процессов;
- модель содержит много параллельно функционирующих взаимодействующих элементов.

5.3. Элементы теории массового обслуживания

Во многих областях практической деятельности человека мы сталкиваемся с необходимостью пребывания в состоянии *ожидания*. Подобные ситуации возникают при ожидании: в очередях- в билетных кассах, на взлет или посадку- самолетов в аэропортах, на телефонных станциях - освобождения линии абонента, в ремонтных цехах- при сдаче в ремонт машин, станков и оборудования, на складах и элеваторах- при разгрузке или погрузке транспортных средств и т.д. Во всех перечисленных случаях имеем дело с массовостью и обслуживанием. Изучением таких ситуаций занимается *теория массового обслуживания*.

Теория массового обслуживания опирается на теорию вероятностей и математическую статистику. В основу теории массового обслуживания положены работы датского ученого А.К. Эрланга (1878-1928). Одним из основных ее понятий является *требование на обслуживание*. В общем случае под *требованием на обслуживание* обычно понимают *запрос на удовлетворение некоторой потребности*,

например, разговор с абонентом по телефону, заказ автотранспорта для перевозки урожая с поля, покупка билета, получение материалов на складе.

Для удовлетворения требований необходима *система массового обслуживания (СМО)*. Всякая СМО предназначена для обслуживания какого-то потока заявок, поступающих в какие-то случайные моменты времени. Обслуживание заявок продолжается какое-то случайное время, после чего канал освобождается и СМО готова к приему следующей заявки.

Случайный характер потока заявок и времени обслуживания приводит к тому, что в какие-то периоды времени на входе СМО скапливается излишне большое число заявок (они либо становятся в очередь, либо покидают СМО не обслуженными); в другие же периоды СМО будет работать с недогрузкой или вообще простаивать.

Средства, обслуживающие требования в СМО, называются *обслуживающими устройствами*, или *каналами обслуживания*. Например, к ним относятся каналы телефонной связи, дороги, мастера-ремонтники, билетные кассиры, погрузочно-разгрузочные точки на базах и складах. Основными элементами СМО являются:

- *входящий поток требований*,
- *очередь требований*,
- *обслуживающие устройства (каналы)*;
- *выходящий поток требований*.

Система обслуживания считается заданной, если известны:

- поток требований (детали, поступающие на обработку, транспортные средства на разгрузку, автомобили на заправку и т.д.) и его характер распределения, интенсивность;

- множество обслуживающих единиц- приборов, оборудования (станки, разгрузочные устройства, автомобили, заправочные колонки и т.д.);

- дисциплина очереди.

Процесс работы СМО представляет собой случайный процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем; состояние СМО меняется скачком в моменты появления каких-то событий (или прихода новой заявки, или окончания обслуживания, или момента, когда заявка, которой надоело ждать, покидает очередь).

Цель решения СМО – минимизация затрат, связанных с простоем системы, и затрат, связанных с ожиданием заявок в очереди. СМО решается определением оптимального количества каналов или характеристик потоков заявок.

В теории СМО рассматриваются такие случаи, когда поступление требований происходит через случайные промежутки времени, а продолжительность обслуживания требований носит случайный характер.

Основной задачей теории СМО является изучение режима функционирования обслуживающей системы и исследование явлений, возникающих в процессе обслуживания. СМО классифицируются на разные группы в зависимости от состава, времени пребывания в очереди до начала обслуживания и от дисциплины обслуживания требований.

По составу СМО бывают *одноканальные* (с одним обслуживающим устройством) и *многоканальные* (с большим числом параллельно работающих обслуживающих устройств). Многоканальные системы могут состоять из обслуживающих устройств как одинаковой, так и разной производительности.

Отношения требований, поступивших в очередь, подчиняются определенным правилам - *дисциплине обслуживания (очереди)*.

Различают 5 видов дисциплины очереди:

- *FIFO* – *первой поступила – первой обслужена*;
- *LIFO* – *последней поступила – первой обслужена*;
- *по срочности*;
- *по приоритетам*;
- *случайный выбор*.

По времени пребывания требований в очереди до начала обслуживания системы делятся на три группы:

- *с ожиданием*;
- *с отказами*;
- *смешанного типа*.

В СМО с ожиданием очередное требование, застав все каналы занятыми, становится в *очередь* и ожидает обслуживания до тех пор, пока один из каналов не освободится. Пример – очередь на разгрузку транспорта на элеваторе (продукцию в любом случае необходимо сдать). СМО с ожиданием широко распространены. Их можно разбить на две группы - *разомкнутые* и *замкнутые*.

К *замкнутым* относятся системы, в которых поступающий поток требований ограничен. Например, мастер, задачей которого является наладка станков в цехе, должен периодически их обслуживать. Каждый налаженный станок становится в будущем потенциальным источником требований на подналадку. В подобных системах общее число циркулирующих требований конечно и постоянно.

Если источник обладает бесконечным числом требований, то системы называются *разомкнутыми*. Примерами подобных систем могут служить магазины, кассы вокзалов, портов, станции железных дорог и др. Для этих систем поступающий поток требований можно считать неограниченным.

В системах с *отказами* поступившее требование, застав все каналы занятыми, покидает систему. Классическим примером системы с отказами может служить Работа автоматической телефонной станции или обнаружение покупателем нужного товара в магазине (на складе).

В системах *смешанного* типа поступившее требование, застав все каналы занятыми, становятся в очередь и ожидают обслуживания в течение ограниченного времени. Не дождавшись обслуживания в установленное время, требование покидает систему.

Характеристики СМО. Перечень характеристик систем массового обслуживания, используемых при их проектировании и анализе можно представить следующим образом:

- средние времена обслуживания, ожидания в очереди, простоя каналов и пребывания в СМО;
- число занятых и свободных каналов;
- средняя длина очереди и число заявок в СМО;
- количество каналов обслуживания;
- интенсивности входного потока заявок, обслуживания и нагрузки;
- коэффициенты нагрузки и загрузки каналов;

- абсолютная и относительная пропускная способность;
- доли времени простоя СМО, обслуженных заявок и потерянных заявок.

5.4. Входящий поток требований

Изучение СМО начинается с анализа входящего потока требований. Он представляет собой совокупность требований, которые поступают в систему и нуждаются в обслуживании. Входящий поток требований изучается с целью установления закономерностей этого потока и дальнейшего улучшения качества обслуживания. В большинстве случаев входящий поток неуправляем и зависит от ряда случайных факторов.

Случайным потоком называется неубывающая последовательность неотрицательных случайных моментов времени, каждый из которых может быть представлен как момент поступления соответствующего требования.

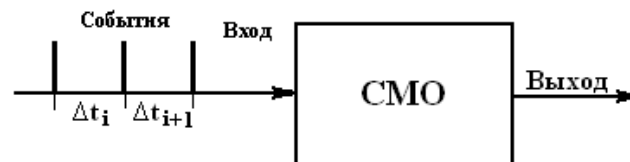


Рис.5.2. Входящий поток системы массового обслуживания: Δt_i – интервал времени между двумя требованиями.

Среднее число требований, поступающих в систему обслуживания за единицу времени, называется *интенсивностью поступления требований* и определяется следующим соотношением:

$$\lambda = \frac{1}{T}, \quad (5.1.)$$

где $T = \sum_{k=1}^N \Delta t_k / N$ - среднее значение интервала между поступлением k -ого и

$k+1$ - ого соседних требований; N - количество требований на интервале исследования, рис.5.2.

Пусть t - момент прибытия заявки на обслуживание. Требование начинает немедленно обслуживаться, если СМО не занята. Для описания распределения времени поступления заявок на обслуживание используют показательную (экспоненциальную) функцию плотности

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}, \quad (5.2.)$$

с функцией распределения

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t} \quad (5.3.)$$

и начальными моментами

$$f_k = k! / \lambda^k, \quad k = 1, 2, \dots \quad (5.4.)$$

Такой поток называется *простейшим*. Простейший поток обладает такими важными свойствами:

- стационарность;
- ординарность;
- отсутствие последствия.

Поток событий называется *стационарным*, если вероятность попадания того или иного числа событий в интервале времени Δt_i зависит только от величины этого интервала и не зависит от того, где именно на оси времени расположен этот интервал.

Поток событий называется *ординарным*, если вероятность попадания на элементарный интервал Δt_i двух или более событий пренебрежимо мала в сравнении с вероятностью попадания одного события. Ординарность означает, что Поток прореженный, т.е. между любыми двумя событиями есть временной интервал.

Условная плотность распределения остатка времени обслуживания определяется по формуле

$$f(t/\tau) = f(t + \tau) / (1 - F(\tau)) = \lambda e^{-\lambda(t+\tau)} / \lambda e^{-\lambda\tau} = \lambda e^{-\lambda t}, \quad (5.5)$$

где τ - истекшее с момента поступления требования время.

Предположим, что поступающие требования обрабатываются без ожидания в обслуживающем устройстве. В правую часть уравнения (5.5) не входит время, истекшее после поступления требования τ . Поэтому время обслуживания требований в случае показательного распределения длительности их поступления на малом интервале не зависит от уже прошедшего с момента времени их прихода (положения этого интервала на оси времени). Это *свойство отсутствия последствия* потока требований с показательным распределением.

В силу особенностей показательного распределения (простейший поток) длительность остающейся части обслуживания не зависит от того, как долго уже продолжалось обслуживание до момента τ . Так как поток требований простейший, то прошлое не влияет на то, как много требований появится после момента τ .

Наконец, длительность обслуживания требований, появившихся после τ , никак не зависит от того, что и как обслуживалось до момента τ .

Такие случайные процессы, для которых будущее развитие зависит только от достигнутого в данный момент состояния и не зависит от того, как происходило развитие в прошлом, называются *процессами Маркова*, или же *процессами без последствия*.

Отмеченные уникальные свойства показательного распределения делают его исключительно удобным в аналитических выкладках, связанных с описанием процессов обслуживания. Реально такому распределению подчиняется только длительность телефонных разговоров. С другой стороны, процессы поступления требований часто имеют близкое к показательному распределению интервалов между соседними поступлениями. В особенности это относится к потокам редких событий, число которых описывается распределением Пуассона: вероятность $P_k(t)$ того, что в обслуживающую систему за время t поступит k требований:

$$P_k(t) = e^{-\lambda \cdot t} (\lambda \cdot t)^k / k!. \quad (5.5)$$

Наличие пуассоновского потока требований можно определить статистической обработкой данных о поступлении требований на обслуживание. Одним из признаков закона распределения Пуассона является *равенство математического ожидания*

случайной величины и дисперсии этой же величины.

На практике условия простейшего потока не всегда строго выполняются. Часто имеет место нестационарность процесса (в различные часы дня и различные дни месяца поток требований может меняться, он может быть интенсивнее утром или в последние дни месяца). Существует также наличие последействия, когда количество требований на отпуск товаров в конце месяца зависит от их удовлетворения в начале месяца. Наблюдается и явление неоднородности, когда несколько клиентов одновременно пребывают на склад за материалами.

В действительности иногда имеют место распределения фазового типа, порождающиеся системой подлежащих прохождению фаз обслуживания с показательной распределенной длительностью в каждой.

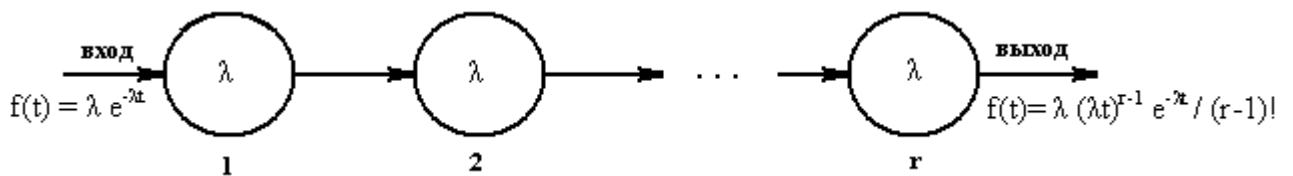
Распределение Эрланга r -ого порядка с плотностью

$$f(t) = \lambda (\lambda t)^{r-1} e^{-\lambda t} / (r-1)!, \quad (5.6)$$

где r - количество фаз обслуживания (устройств), каждое из которых имеет показательную распределенную длительностью пребывания λ .

Это распределение порождается последовательным прохождением исходного показательного распределения через r устройств с таким же распределением длительности пребывания в каждом, рис.5.3., - искажение исходного показательного распределения другими показательными распределениями. Оно двухпараметрическое, причем параметр r должен быть целым. Дисперсия распределения Эрланга $D=1/\lambda^2$.

Рис. 5.3. Порождение распределения Эрланга.



Одной из важнейших характеристик обслуживающих устройств, которая определяет пропускную способность всей системы, является *время обслуживания*.

Время обслуживания одного требования ($t_{обс}$) - случайная величина, которая может изменяться в большом диапазоне. Она зависит как от стабильности работы самих обслуживающих устройств, так и от различных параметров, поступающих в систему, требований (к примеру, различной грузоподъемности транспортных средств, поступающих на погрузку или выгрузку).

Случайная величина $t_{обс}$ полностью характеризуется законом распределения, который определяется на основе статистических испытаний.

На практике чаще всего принимают гипотезу о показательном законе распределения времени обслуживания $t_{обс}$. Показательный закон распределения времени обслуживания имеет место тогда, когда основная масса требований обслуживается быстро, а продолжительное обслуживание встречается редко. При показательном законе распределения времени обслуживания вероятность $P_{t_{обс}}$ того,

что время обслуживания продлится не более чем t , равна:

$$P_{t_обс}(t) = 1 - e^{-\nu t}, \quad (5.7)$$

где ν - интенсивность обслуживания одного требования одним обслуживающим устройством, которая определяется из соотношения:

$$\nu = 1/\bar{t}_{обс}, \quad (5.8)$$

где $\bar{t}_{обс}$ - среднее время обслуживания одного требования одним обслуживающим устройством.

Следует заметить, что если закон распределения времени обслуживания показательный, то при наличии нескольких параллельно работающих обслуживающих устройств одинаковой мощности закон распределения времени обслуживания несколькими устройствами будет также показательным:

$$P_{t_обс}(t) = 1 - e^{-n \cdot \nu \cdot t}, \quad (5.9)$$

где n - количество обслуживающих устройств.

Важным параметром СМО является коэффициент загрузки α , который определяется как отношение интенсивности поступления требований λ к интенсивности обслуживания ν .

$$\alpha = \lambda / \nu, \quad (5.10)$$

где α - коэффициент загрузки; λ - интенсивность поступления требований в систему; ν - интенсивность обслуживания одного требования одним обслуживающим устройством.

Если преобразовать зависимости (5.1) и (5.2), коэффициент загрузки примет вид

$$\alpha = \lambda \cdot \bar{t}_{обс} \quad (5.11)$$

и покажет количество требований, поступающих в систему обслуживания за среднее время обслуживания одного требования одним устройством.

Для СМО с ожиданием количество обслуживаемых устройств n должно быть строго больше коэффициента загрузки (требование установившегося, или стационарного режима работы СМО):

$$n > \alpha. \quad (5.12)$$

В противном случае число поступающих требований станет больше суммарной производительности всех обслуживающих устройств и очередь будет неограниченно расти.

Для СМО с отказами и смешанного типа это условие может быть ослаблено, для эффективной работы этих типов СМО достаточно потребовать, чтобы минимальное количество обслуживаемых устройств n было не меньше коэффициента загрузки α : $n \geq \alpha$.

Методы теории цепей Маркова позволяют заключить, что при $\rho \geq 1$ с течением времени очередь стремится к ∞ .

Поясним полученный результат на нескольких практических примерах, которые покажут, что обычные в практической деятельности подсчеты, основанные на чисто арифметических соображениях, при которых не учитывается специфика случайных колебаний в поступлении требований на обслуживание, приводят к серьезным

просчетам.

Пусть служба диспетчера приемного пункта (весы, бухгалтерия, контроль качества, разгрузка) элеватора успевает обслужить автотранспорт с зерном в среднем за 30 минут. Планирующие органы из этого обычно делают вывод: за восьмичасовой рабочий день диспетчер должен принимать 16 транспортных средств. Однако транспортные средства приходят в случайные моменты времени. В результате при таком подсчете пропускной способности приемного пункта к нему неизбежно скапливается очередь, так как при проведенном подсчете $\rho=1$.

Те же заключения относятся и к расчету числа коек в больницах, числа работающих касс в магазинах, числа официантов в ресторанах и т. д. К сожалению, некоторые проектировщики совершают такую же ошибку и при расчете погрузочных средств на складах, числа причалов в морских портах и т.п.

5.5. Генерация случайных чисел

Практическое имитационное моделирование требует большого количества случайных чисел (интервалы между требованиями, длительность обслуживания, время ожидания, время отказа и т.д.).

Первичные данные для получения распределений входных переменных должны быть получены путем наблюдений за работой реальных объектов – при управлении с помощью модели или путем анализа собранной информации о процессах – при разработке нового объекта. В модели случайные числа могут использоваться или непосредственно с реального объекта, например поток автомобилей на входе элеватора, либо с помощью генераторов случайных чисел.

Применение случайных чисел с реального объекта обеспечивает наилучшее приближение к фактически наблюдаемому процессу, но при этом:

- не гарантируется типичность данных в данный период относительно других периодов времени;
- длительность моделируемого процесса ограничивается длительностью реального процесса;
- модель лишается прогностической силы, поскольку входные данные ограничены;
- исключаются методы оперативного анализа результатов и корректировки плана проведения эксперимента.

В практической деятельности непосредственное использование случайных чисел с объекта используется только для настройки модели. В основном для формирования нужного распределения применяются генераторы случайных чисел.

Применение случайных чисел с требуемым законом распределения обычно выполняется в два этапа:

Формирование физическим или программным методом случайного числа U_i , равномерно распределенного на интервале $[0, 1]$, $i = 1, 2, \dots$;

2. Программный переход от U_i к случайному числу X_i , имеющему требуемое распределение $F_X(x)$.

Генераторы оценивают по качеству формируемой последовательности, быстродействию, трудоемкости инициализации, машинной независимости, простоте и

понятности для пользователя.

Физические и программные генераторы. Равномерное распределенное на $[0, 1]$ случайное число представляется в компьютере в двоичной форме в виде n -разрядной последовательности нулей и единиц, причем в каждом разряде нуль или единица должны наблюдаться с вероятностью 0.5.

Физические датчики равномерно распределенных на $[0, 1]$ чисел состоят из n идентичных по своим параметрам триггеров со счетным входом, каждый из которых регистрирует независимый поток импульсов от счетчика радиоактивных частиц или шумовые выбросы электронной лампы. Такой поток можно считать простейшим, т.е. его распределение подчинено показательному закону.

Достоинством физических генераторов являются истинная случайность получаемых чисел и исключение затрат процессорного времени компьютера на генерацию случайных чисел. Кроме того, работа датчика нуждается в периодической аппаратурной проверке.

Программные генераторы генерируют псевдослучайные числа. Для этого разрабатывается специальная программа для компьютера, которая вырабатывает случайные числа на интервале $[0, 1]$. Программные генераторы имеют следующие преимущества:

- отсутствие дополнительного оборудования;
- возможность повторения прогона с той же последовательностью случайных чисел с целью контроля вычислений, уменьшения дисперсии или сравнительного анализа вариантов;
- отсутствие необходимости периодической проверки генератора.

В настоящее время почти всегда используются программные генераторы. Для генерирования случайного числа используют, например, функцию

$$U_{k+1} = (\mu U_k + c) \pmod{M}, \quad k = 0, 1, \dots, \quad (5.13)$$

где k - очередное число;

$M = 2^n$; n - разрядность генерируемого числа;

$U_{k=0}$ – произвольное начальное число, например 13852674;

μ - мультипликативная константа, рекомендуется:

$$\mu \pmod{8} = 5; \quad M/100 < \mu < M - M^{0.5}.$$

Метод обратной функции. Универсальным способом перехода к требуемому распределению $F(x)$ случайной величины является метод обратной функции. На рис.5.4. показана его графическая реализация.

Реализуется случайное число U , равномерно распределенное на интервале

$[0, 1)$. Оно подставляется в функцию распределения $F(x)$, которая описывает процесс. Из уравнения функции $F(x) = U$ определяется

$$X = F^{-1}(U) \quad (5.14)$$

и тем самым находится искомая величина случайной величины данного распределения.

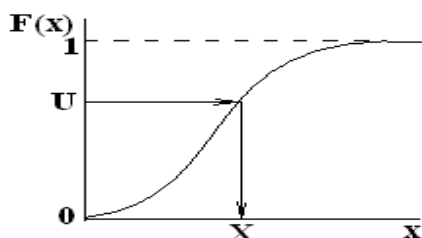


Рис.5.4. Метод обратной функции: U-случайное число, равномерно распределенное на интервале [0, 1].

Таким образом, по методу обратной функции необходимо составить программу вычислений, которая генерирует случайное число (5.13), равномерно распределенное на интервале [0, 1) и вычисляет обратную функцию распределения (5.14). Функции распределения F(x) рассчитываются методами, приведенными в главе 2.

Для некоторых распределений, имеющих удобный аналитический вид обратной функции заранее известен путь алгебраического решения уравнений (5.13) и (5.14). Например, для показательной функции распределения

$$F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$$

уравнение (5.14) для генератора будет иметь вид: $X = -\ln U / \lambda$.

Некоторые типы подобных генераторов, аналитические функции (5.14) которых можно определить заранее, приведены в таблице 5.1.

Многие современные пакеты для решения статистических и математических задач предлагают как готовые аппроксимации функций распределения и им обратных, так и средства для их нахождения. Решение уравнения типа (5.14) требует большого машинного времени (это приходится делать сотни и тысячи раз за один прогон), особенно если нет аналитической формы. Поэтому широко применяются различные приближенные методы, использующие кусочно-линейные аппроксимации обратной функции.

Для дискретных распределений непрерывная функция случайных величин заменяется кумулятивной функцией. Наиболее употребительные дискретные распределения приведены в таблице 5.2.

Метод последовательных сравнений является дискретным аналогом метода обратной функции. Он заключается в переборе значений X, пока не окажется

$$F(X - 1) = \sum_{i < X} p_i < U \leq \sum_{i \leq X} p_i,$$

где $p_i = F(i) - F(i-1)$.

Например, Пуассоново распределение формируется по следующему алгоритму:

$X=0$; $b = \exp(-\lambda)$; $s=b$.

Сформировать равномерное распределение U.

Пока $U > s$, выполнять

$X = X + 1$; $b = b * b(\lambda/X)$; $s = s + b$.

Конец цикла.

Вернуть X. Конец расчета.

Таблица 5.1. Аналитические функции для генерирования случайных чисел.

Тип функции распределения	Функция распределения F(x)	Вид генератора $X=F^{-1}(U)$
Показательная	$1 - e^{-\lambda x}$	$-\ln U / \lambda$
Релея	$1 - e^{-x^2/2\sigma^2}$	$\sigma (-2\ln U)^{0.5}$
Вейбулла	$1 - e^{-x^k/T}$	$\sigma (-T \ln(1-U))^{1/k}$
Коши	$0.5 - 1/\pi \arctan(x - \lambda)/\sigma$	$\sigma \tan(\pi(U-0.5)) + \lambda$
Логистическое	$1/(1+e^{-(x-a)/b})$	$a - b \ln(1/U-1)$

Треугольное на [0, a]	$2(x - x^2/2a)/a$	$a(1 - (1 - U)^{0.5})$
Парето	$1 - (b/x)^a$	$b/(1 - U)^{1/a}$

Таблица 5.2. Дискретные распределения

Тип функции распределения	Параметры	Плотность распределения вероятности P(X=i)	Диапазон
Пуассоново (λ)	$\lambda > 0$	$\lambda^i e^{-\lambda} / i!$	$i \geq 0$
Биноминальное (n, p)		$\binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i}$	$i = \overline{0, n}$
Отрицательное биномиальное (n, p)	$n \geq 1$	$\binom{n+i-1}{i} p^i (1-p)^{n+i}$	$i \geq 0$
Логарифмический ряд (λ)	$0 < \lambda < 1$	$-\lambda / i \ln(1 - \lambda)$	$i \geq 1$
Геометрическое (p)	$0 < \lambda < 1$	$p(1-p)^{i-1}$	$i \geq 1$

5.6. Элементы имитационной модели

Имитационная модель состоит из взаимодействующих элементов:

- состояний;
- событий;
- генераторов случайных чисел;
- таймеров;
- цепей событий;
- цели моделирования;
- счетчиков;
- блока инициализации;
- критерия остановки;
- методов обработки результатов.

Состояние системы (объекта, процесса, СМО) определяется со степенью детализации необходимой и достаточной для продолжения процесса моделирования: процесс должен быть сведен к *Марковскому*. Состояние СМО задается текущим числом заявок в ней, фазами текущего обслуживания (прибытия) и моментами наступления ближайших событий каждого вида.

Под *событием* модели понимается скачкообразное состояние. События могут быть первичными (прибытие заявки, завершение обслуживания) и вторичными (по отношению к прибытию – прием заявки, продвижение очереди), которые наступают как следствие первичных.

С помощью *генераторов случайных чисел* в модели формируются ее очередные состояния (моменты наступления следующих первичных событий каждого вида). Случайные величины генерируются в соответствии с заданным распределениями.

Имитируемый процесс развивается в модельном (системном) времени.

Счетчик модельного времени называется *таймером*.

Наиболее сложные процессы моделируются упрощенно: с *постоянным шагом* по оси системного времени. Постоянный шаг используется также при решении дифференциальных уравнений.

Другим способом является *событийное задание времени*, когда оно меняется скачкообразно при наступлении событий. Функционирование любого процесса разбивается на этапы (активные фазы), каждый из которых соответствует некоторому событию и реализуется в один момент системного времени. Между смежными активными фазами находится пассивная, в которой с данным процессом ничего не происходит, но может произойти любое число событий других процессов. Событие может изменить значение текущих атрибутов, создать или уничтожить сущность, начать или прекратить активность. Моделирование требует программы, которая выстраивает последовательность событий в их взаимной зависимости.

Логика модели реализуется в процессе обработки *цепей событий*.

Цепи событий могут быть:

- *цепи текущих событий*;
- *цепи будущих событий*;
- *цепи задержанных событий*.

В *цепи текущих событий* находятся события, которые наступают в один момент модельного времени (уход из системы обслуживания, продвижение очереди и т.п.). Последовательность их обработки строго определена.

В *цепи будущих событий* находятся события, запланированные генератором случайных сигналом на последующие моменты времени (завершение обслуживания в других каналах, прибытие очередных заявок, уход из канала и т.п.).

В *цепи задержанных событий* находятся события, развитие которых заблокировано сложившимися в системе на данный момент модельного времени условиями (например, занятостью необходимых ресурсов). Могут использоваться и другие цепи событий, определяемые спецификой конкретной модели.

Под *инициализацией* понимается приведение модели до начала прогона в исходное (нулевое) состояние для обеспечения воспроизводимости результатов. Для этого обнуляют счетчики и генераторы случайных чисел.

Цель моделирования при построении модели трактуется в узком смысле – как определение показателей качества функционирования системы. Целью может быть, например, подсчет времени ожидания, подсчет производительности и т.п.). Выбор цели существенно влияет на структуру модели через счетчики, необходимые для накопления результатов моделирования.

Показатели качества функционирования модели зависят от ее выхода на стационарные характеристики работы (установившимися при устремлении к бесконечности системного времени). Результаты, накопленные за время переходного процесса будут вносить погрешности в конечный результат моделирования.

Критерий останова определяет момент прекращения прогона модели. В простейшем случае прогон прекращается по достижении заданного времени таймером, счетчика числа обслуженных заявок и т.п. Более правильным управлять прогоном по достижении заданной точности одного из показателей.

Обработка результатов моделирования состоит в сжатии получаемой информации, вычислении статистических оценок (математического ожидания,

статистической значимости различия средних, построения гистограмм и статистических функций распределения). Дополнительно к этому необходимо вывести результаты на печать и в архив.

5.7. Средства описания поведения объектов

Имитационная модель является, как правило, динамической модели, отражающей последовательность протекания элементарных процессов и взаимодействие отдельных элементов по оси "модельного" времени t_M .

Процесс функционирования объекта в течение некоторого интервала времени. Т можно представить как случайную последовательность дискретных моментов времени t_{iM} . В каждый из этих моментов происходят изменения состояния элементов объекта, а в промежутке между ними никаких изменений состояния не происходит.

При построении формализованной схемы процесса должно выполняться следующее рекуррентное правило: *событие, происходящее в момент времени t_{iM} , может моделироваться только после того, как промоделированы все события, происшедшие в момент времени t_{i-1M}* . В противном случае результат моделирования может быть неверным. Реализация этого правила может проводиться различными способами.

1. *Повременное моделирование с детерминированным шагом Δt* . При повременном моделировании с детерминированным шагом алгоритм одновременно просматривает все элементы системы через достаточно малые промежутки времени Δt и анализирует все возможные взаимодействия между элементами. Способ моделирования с детерминированным шагом состоит из совокупности многократно повторяющихся действий:

- на i -ом шаге в момент t_i просматриваются все элементы объекта и определяется, какие из них изменяют свое состояние в этот момент;

- моделируются все изменения состояния, которые происходят в момент t_i ;

- производится переход к $(i + 1)$ -му шагу, который выполняется в момент

$$t_{i+1} = t_i + \Delta t.$$

“Принцип Δt ” является наиболее универсальным принципом построения моделирующих алгоритмов, охватывающим весьма широкий класс реальных сложных объектов и их элементов дискретного и непрерывного характера.

Вместе с тем этот принцип весьма неэкономичен с точки зрения расхода времени работы ЭВМ - в течение длительного периода ни один из элементов системы может не изменить своего состояния и прогоны будут совершаться впустую.

2. *Повременное моделирование со случайным шагом* (моделирование по "особым" состояниям). При рассмотрении большинства сложных систем можно обнаружить два типа состояний системы:

1) обычные (не особые) состояния, в которых система находится большую часть времени,

2) особые состояния, характерные для системы в некоторые моменты времени, совпадающие с моментами поступления в систему воздействий из окружения, выхода одной из характеристик системы на границу области существования и т.д.

Например, станок работает — обычное состояние, станок сломан — особое состояние. Любое скачкообразное изменение состояния объекта может рассматриваться при моделировании как переход в новое "особое" состояние.

Длительность шага Δt — величина случайная. Этот способ отличается от "принципа Δt " тем, что включает процедуру определения момента времени, соответствующего ближайшему особому состоянию по известным характеристикам предыдущих состояний.

3. *Позаявочный способ.* При моделировании процессов обработки последовательно идущих заявок иногда удобно строить моделирующие алгоритмы позаявочным способом, при котором прослеживается прохождение каждой заявки (детали, носителя информации) от ее входа в систему и до выхода ее из системы.

После этого алгоритм предусматривает переход к рассмотрению следующей заявки. Такого рода моделирующие алгоритмы весьма экономны и не требуют специальных мер для учета особых состояний системы. Однако этот способ может использоваться только в простых моделях.

Основным средством спецификации поведения объектов могут быть:

- *переменные;*
- *таймеры;*
- *стейтчарты.*

Переменные - входные и внутренние параметры системы, отражают изменяющиеся характеристики объекта. Они являются переменными аналитических формул, алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем. Некоторые переменные не изменяются в процессе моделирования, они задаются в виде табличных данных (параметров) перед проведением каждого эксперимента.

Таймер- блок моделирующей системы, определяющий интервал времени работы определенной ее части. Таймер можно определять (назначать) для неограниченного количества подсистем моделирующей системы на определенный интервал времени и по окончании этого интервала выполнять заданное действие – переход, расчет, визуализация результата и т.д.

Стейтчарт – блок моделирующей системы позволяет осуществлять переходы объекта из предыдущего состояния в новое состояние под воздействием событий и условий. Любая сложная логика поведения объекта во времени под воздействием событий и условий может быть выражена с помощью комбинации стейт-чартов, дифференциальных, алгебраических уравнений, переменных, таймеров и программного кода.

Алгебраические и дифференциальные уравнения, как и логические уравнения, записываются в модели аналитически и выполняются с помощью одного из современных объектно-ориентированных языков программирования. В действительности разработчик модели не создает полные программы на определенном языке, а лишь вставляет фрагменты кода (формулы, уравнения, переменные) и т.д. в специально предусмотренные для этого поля. Эти фрагменты выражают логику работы конкретных шагов или действий в модели. Но в любом случае включаемые в модель фрагменты должны быть синтаксически правильной конструкцией конкретного языка, поэтому разработчик (не пользователь) модели должен иметь представление об этом языке.

Особенностью имитирующих моделей является имитация нескольких параллельно протекающих процессов (как в действительности). При этом время протекания для параллельных процессов единое для всей системы. Это должно быть

организовано так, чтобы никаких дополнительных усилий для этого от разработчика не требовалось.

Модельное, физическое и виртуальное время. *Модельное(системное) время*- это условное логическое время, в единицах которого определено поведение всех объектов модели. Модельное время может изменяться непрерывно, если поведение объекта описывается дифференциальными уравнениями, или дискретно, если в модели присутствуют только дискретные события – от момента наступления одного события до момента наступления другого события. Единица модельного времени интерпретируется как любой отрезок времени: секунда, минута, час, год. При интерпретации модельное время может быть умножено на любой коэффициент.

Физическое время- это время, затрачиваемое компьютером на имитацию действий, которые должны быть выполнены в модели в течение одной единицы модельного времени. Оно зависит от многих факторов, в частности от количества параллельно осуществляемых процессов, быстродействия компьютера, совершенства программы. Между модельным и физическим временем для данной модели существует определенное соотношение.

Виртуальное время. В режиме виртуального времени компьютер работает с максимальной скоростью без привязки к физическому времени.

Средства анимации позволяют пользователю создать виртуальный мир (совокупность графических образов, живую мнемосхему и т.д.), управляемый динамическими параметрами модели, по законам, определенным пользователем с помощью уравнений и логики моделируемых объектов. Визуальное представление объектов помогает пользователю проникнуть в суть процессов, происходящих в системе.

5.8. Имитационное моделирование стохастических объектов методом Монте-Карло

Метод Монте-Карло- это численный метод решения математических задач при помощи моделирования случайных величин. Само название «Монте-Карло» происходит от города в княжестве Монако, знаменитого своим игорным домом.

Идея метода состоит в следующем. Вместо того чтобы описывать процесс с помощью аналитического аппарата (дифференциальных или алгебраических уравнений), производится «розыгрыш» случайного явления с помощью специально организованной процедуры, включающей в себя случайность и дающей случайный результат. В действительности конкретное осуществление случайного процесса складывается каждый раз по-иному; так же и в результате статистического моделирования мы получаем каждый раз новую, отличную от других реализацию исследуемого процесса.

Это множество реализаций можно использовать как некий искусственно полученный статистический материал, который может быть обработан обычными методами математической статистики. После такой обработки могут быть получены любые интересующие нас характеристики: вероятности событий, математические ожидания и дисперсии случайных величин и т. д.

Алгоритм исполнения метода Монте-Карло.

1. Подготовка данных для модели- получение теоретических распределений входных параметров объекта;
2. Ввод теоретических распределений параметров объекта в программу;
3. Задание критерия останова работы программы моделирования;
4. Генерация случайного числа для каждого входного параметра объекта в соответствии с их теоретическими распределениями, см. раздел 5.5.;
5. Прогон модели по каждой генерации случайных чисел;
6. Сбор статистического материала по результатам моделирования- функции цели и промежуточных параметров модели по каждой генерации;
7. Если критерий останова достигнут, то необходимо расчеты прекратить (стоп), в противном случае продолжить, вернуться к п.4.
8. Расчет статистических характеристик: математического ожидания, средних значений и моментов для функции цели и промежуточных параметров модели;
9. Конец расчета.

Критерием останова могут быть:

- количество случайных чисел по каждому входному параметру;
- время расчета;
- абсолютное значение функции;
- скорость изменения целевой функции.

При моделировании случайных явлений методом Монте-Карло мы пользуемся самой случайностью как аппаратом исследования, заставляем ее «работать на нас».

Нередко такой прием оказывается проще, чем попытки построить аналитическую модель. Для сложных операций, в которых участвует большое число элементов (машин, людей, организаций, подсобных средств), а случайные факторы сложно переплетены, где процесс - явно не Марковский, метод статистического моделирования, как правило, оказывается проще аналитического (а нередко бывает и единственно возможным).

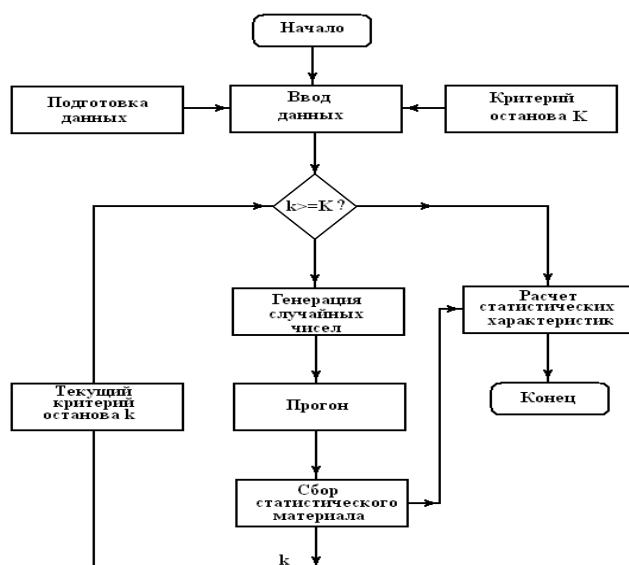


Рис. 5.5. Алгоритм моделирования методом Монте-Карло.

Первая особенность метода - простая структура вычислительного алгоритма, вторая - погрешность вычислений, как правило, пропорциональна D/N^2 , где D -

некоторая постоянная, N - число испытаний. Отсюда видно, что для того чтобы уменьшить погрешность в 10 раз нужно увеличить N (т. е. объем работы) в 100 раз. Ясно, что добиться высокой точности таким путем невозможно. Поэтому обычно говорят, что метод Монте - Карло особенно эффективен при решении тех задач, в которых результат нужен с небольшой точностью (5-10%).

В задачах исследования операций метод Монте-Карло применяется в трех основных случаях:

- при моделировании сложных, комплексных операций, где присутствует много взаимодействующих случайных факторов;
- при проверке применимости более простых, аналитических методов и выяснении условий их применимости;
- в целях выработки поправок к аналитическим формулам типа «эмпирических формул» в технике.

Библиографический список

Гордеев, Александр Сергеевич. Моделирование в агроинженерии [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Гордеев, Александр Сергеевич. - 2-е изд. ; испр. и доп. - СПб. : Лань, 2014. - 384 с.

Гордеев А.С. Моделирование в агроинженерии 2014 г. Режим доступа: <http://e.lanbok.com> ЭБС «Лань».

1. Концепция развития аграрной науки и научного обеспечения агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2025года. М.: ОНО «Типография Россельхозакадемия», 2007. – 45с.

Механизация и технология животноводства [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311300 "Механизация сельского производства" / В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич и др. - М. : КолосС, 2007. - 584 с

Механизация и технология животноводства [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Механизация сельского производства" (направление 110800 "Агроинженерия") / В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич, В.В. Шевцов, Р.Ф. Филонов . - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 585 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 практических занятий по курсу

**ПАТЕНТОВАНИЕ И ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)**

для обучающихся по направлению подготовки

35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Уровень профессионального образования: МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки: 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Профили:

«Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и
электротехнологии»

Форма обучения: очная и заочная

Рязань, 2020

Составители: д.т.н., доцент Г.К. Рембалович; к.т.н.; Р.В. Безносюк, к.т.н., В.Д. Липин

УДК 629.1

Рецензенты:

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка» федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) И.Ю. Богданчиков

к.т.н., доцент кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) А.С. Колотов

Методические указания для лабораторных занятий по курсу «Патентование и защита интеллектуальной собственности (продвинутый уровень)» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ, и предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по профилям «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии». Предназначены для методического обеспечения выполнения лабораторных занятий по дисциплине «Патентование и защита интеллектуальной собственности (продвинутый уровень)».

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин «31» августа 2020 г., протокол № 1 .

Зав. кафедрой «Технология металлов и ремонт машин» _____ Г.К. Рембалович
(кафедра) (подпись) (ФИО)

Методические указания одобрены учебно-методической комиссией инженерного факультета «31» августа 2020 г., протокол № 1 .

Председатель учебно-методической комиссии
35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

_____ Д.О. Олейник
(подпись) (ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Практическое занятие № 1. Патентный поиск	4
2. Практическое занятие № 2. Анализ описания изобретения.....	6
3. Практическое занятие № 3. Структура формулы изобретения и особенности признаков объекта изобретения и формулы	9
4. Практическое занятие № 4. Составление описания изобретения (на способ) 12	
5. Практическое занятие № 5. Составление описания изобретения (на устройство).....	28
6. Практическое занятие № 6. Составление описания изобретения (способ и устройство для его осуществления).....	43
7. Практическое занятие № 7. Составление описания полезной модели.....	61
8. Практическое занятие № 8. Составление описания промышленного образца.....	83
9. Практическое занятие № 9. Составление лицензионного договора.....	95

Практическое занятие № 1. Патентный поиск

Патентный поиск может проводиться с целью установления уровня технического решения, объема прав патентообладателя и условий их реализации, выявления прототипа решаемой задачи. В зависимости от цели различают несколько видов патентного поиска. Он бывает тематический, именной, нумерационный и поиск патентов-аналогов.

Наиболее часто возникает необходимость в тематическом поиске. Его проводят для выявления изобретений, имеющих отношение к исследуемому вопросу или разрабатываемой теме. Необходимость в такой информации возникает, например, при разработке новой техники или технологии и их соответствии, отвечающей мировым стандартам. В настоящее время нельзя конструировать новые машины создавать современные технологии, и т.д., без учета новейших достижений науки и техники, ибо их моральный износ может произойти раньше, чем физический.

Именной (фирменный) поиск направлен на обнаружение охранных документов конкретного лица или фирмы.

Нумерационный поиск ведется с целью установления ряда обстоятельств, касающихся конкретного охранного документа, в том числе: его тематическую принадлежность, связь с другими документами, правовой статус и т.д.

Поиск патентов-аналогов проводится с целью выявления патентов, выданных в разных странах на одно и то же изобретение. Этот вид поиска необходим как для изобретателей, так и для экспертов. Изобретатели используют поиск патентов-аналогов для определения информации об изобретениях по исследуемому вопросу, а эксперты - для решения вопросов приоритета.

Патентный поиск во многих случаях ведут, пользуясь указателями, которыми располагают фонды. Однако ввиду наличия в фондах большого количества документов, для осуществления быстрого и глубокого поиска

используются различные информационно-поисковые системы (ИПС). Они разделяются на документальные, фактографические и комбинированные.

В документальные системы вводятся сведения, отражающие содержание документов. В этом случае документ хранится в виде поискового образца, который может быть представлен, например, перечнем наиболее характерных слов (терминов, словосочетаний). Точность отражения содержания документа в поисковом образе, введенном в поисковую систему, определяется применением в системе информационно-поискового языка и критерия смыслового соответствия.

В фактографических системах поиска обычно хранятся сведения, извлеченные из документов в виде формализованных данных (элементы библиографического описания, цифровые параметры, формулы изобретения и т.п.), позволяющих быстро вести поиск.

Комбинированные системы позволяют вести поиск, как по формализованным элементам, так и с использованием методов анализа содержания документа.

В последние годы получили развитие поисковые системы, в которых поиск осуществляется автоматически с учетом заданных заранее критериев смыслового соответствия и называются они автоматизированными поисковыми системами, которые реализуются с помощью компьютерной техники (интернета). Поиск патентов в Интернете осуществляется на сайте <http://www/fips.ru> – Роспатент. На сайте Роспатент пользователь (студент) заходит в поисковую систему. Для вхождения в раздел «Поиск»-«Поисковая система» «Российских и Зарубежных бюллетеней» необходим ввод пароля «guest». Однако доступ через домашнюю сеть ограничен, получением только информации по патентам, за последние 3 – 4 года. Для получения доступа к разработкам за предыдущие 20 лет (срок действия патента, при условии ежегодного поддержания авторских прав – оплаты пошлины) возможен, через ранее упомянутый сайт в Информационном центре ТюмГНГУ, либо в

Тюменской областной научной библиотеке. После получения необходимой информации студент приступает к выполнению заданий.

1.1 Задание

Ознакомиться с Алфавитно-предметным указателем (АПУ) к Международной патентной классификации (МПК). Научиться определять классы технической разработки и выявить класс разрабатываемых техническим систем в растениеводстве на основании ключевых слов

1.2 Указания по выполнению работы

По ключевым словам, характеризующим разработку (способ, устройство, вещество) выбрать раздел классификатора и выявить класс разработки.

По классификаторам разделов установить группу и подгруппу разработки. По уточненному классу и группе выявить аналог интересующей разработки.

1.3 Содержание отчета

В отчете указать цель занятия, включить описание общих сведений, отразить разделы изобретений и привести расшифровку всех элементов обозначения МПК выявленного аналога

1.4 Контрольные вопросы

Для чего введена классификация изобретений?

Виды индексации в МПК.

Виды патентного поиска.

Пути развития поиска и классификации изобретений.

Практическое занятие № 2. Анализ описания изобретения

2.1 Цель занятия

Овладеть навыками работы с описанием изобретения, выбором и анализом аналогов и прототипа при решении научно-технической задачи.

2.2 Общие сведения

2.2.1 Характеристика описания изобретения

Изобретением признается новое и обладающее существенными отличиями техническое решение задачи в любой области хозяйства, социально-культурного строительства или обороны страны.

Решение признается новым, если до даты приоритета заявки (даты поступления материалов заявки в Роспатент) сущность этого или тождественного решения не была раскрыта в России или за границей для неопределенного круга лиц настолько, что стало возможным его осуществление.

Решение признается изобретением, если обладает изобретательским уровнем, то есть не следует из уровня техники. Оно должно обладать существенными отличиями от известных в науке и технике на дату приоритета заявки, если материалы заявки характеризуются новой совокупностью признаков.

Объектом изобретения могут являться: новое устройство, способ, вещество, а также применение известных ранее устройств, способов или веществ по новому назначению.

Не признаются изобретениями решения, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности, а так же явно бесполезные.

2.2.2 Виды изобретений

Кроме классификации изобретений по основному признаку (объекту), изобретения подразделяются на основные и дополнительные. Изобретение

бывает на один объект и группа изобретений в одной заявке, изобретение на схемное решение.

2.2.3 Структура описания изобретения

Описание изобретения является основным документом, отражающим техническую сущность созданного изобретения. Оно содержит достаточную информацию для дальнейшей разработки (конструкторской или технологической) объекта изобретения или его непосредственного использования и давать аргументированные доказательства соответствия заявленного решения критериям изобретения (наличие технического решения задачи, новизны, изобретательского уровня). Каждый из признаков необходим, а все вместе взятые достаточны для установления факта соответствия технического решения понятию "изобретение".

Описание изобретения имеет следующие разделы:

- 1) название изобретения и класс международной патентной классификации (МПК), к которому оно относится;
- 2) область техники, к которой относится изобретение и преимущественная область использования изобретения;
- характеристика аналогов изобретения;
- характеристика прототипа выбранного заявителем;
- критика прототипа;
- технический результат (цель) изобретения;
- 7) сущность изобретения и его отличительные (от прототипа) признаки;
- перечень фигур (графических изображений), если они необходимы;
- примеры конкретного выполнения;
- техничко-экономическая или другая эффективность;
- формула изобретения;
- источники информации, принятые во внимание при составлении описания изобретения.

2.2.4 Характеристика разделов описания изобретения

Аналог изобретения - объект того же назначения, что и заявленный, сходный с ним по технической сущности и результату, достигаемому при его использовании.

Прототип - наиболее близкий к заявляемому изобретению аналог по технической сущности и по достигаемому результату при его использовании.

Технический результат - это ожидаемый от использования изобретения положительный эффект.

Формула изобретения - это составленная по установленным правилам краткая словесная характеристика, выражающая техническую сущность изобретения.

По своей структуре формула изобретения состоит из ограниченной части, содержащей признаки, общие для заявляемого решения и прототипа, а также отличительной части, содержащей признаки, отличающие заявленное решение от прототипа. По действующим в России правилам указанные части формулы разделены словами "отличающаяся тем, что...".

2.3 Задание

Ознакомиться со структурой описания изобретения на способ, устройство и вещество, выделить в описаниях изобретения составные части, провести анализ описания изобретения.

2.4 Указания по выполнению работы

Ознакомиться с методическими указаниями к работе и представленными описаниями изобретений. Провести их анализ. Анализ проводят по описаниям изобретений различных объектов.

2.5 Содержание отчета

В отчете указать цель задания, включить описание общих сведений, представить формулы изобретений, выделить положительные моменты

изобретения, его недостатки. Показать возможные пути устранения недостатков.

2.6 Контрольные вопросы

1. Виды объектов изобретения
2. Характеристика описания изобретения
3. Характеристика аналога
4. Характеристика прототипа

Практическое занятие № 3.

Структура формулы изобретения и особенности признаков объекта изобретения и формулы

3.1 Цель занятия

Приобретение практических навыков работы с формулой изобретения.

3.2 Общие сведения

3.2.1 Определение и назначение формулы изобретения

Формула изобретения - это краткая словесная характеристика, выражающая техническую сущность изобретения. Характеристика изобретения выражается признаками объекта изобретения.

3.2.2 Особенности признаков объектов изобретения

Под признаками объекта изобретения понимают:

в устройстве - узел, деталь и т.д.; форма их выполнения, взаимное расположение, наличие связей между ними; взаимосвязь размеров и других параметров детали, узла; материал, из которого они выполнены;

в способе – операцию (бурение, крепление и т.д.); прием; параметры режима обработки, переработки и добычи. А также параметры монтажа, предохранения, измерения, испытания, наладки, регулирования, профилактики, диагностики, преобразования, стабилизации;

в веществе - ингредиенты и их количественное соотношение, структура вещества или его ингредиентов.

Существенными признаками, необходимыми для признания решения изобретением, являются такие, каждый из которых, отдельно взятый, необходим, а все вместе взятые достаточны для того, чтобы отличить данный объект изобретения от всех других и характеризовать его в том качестве, которое проявляется в положительном эффекте.

3.2.3 Структура формулы изобретения

Формула изобретения составляется по следующим установленным правилам:

- формула начинается с названия изобретения, указанного в заявлении, и описания, отражающего объект изобретения в обобщенном виде (в единственном числе);

- в формуле изобретения отмечается вся совокупность существенных признаков;

- формула изобретения по своей структуре состоит из ограничительной части, содержащей признаки, общие для заявляемого решения и прототипа, а также отличительной части, содержащей признаки, отличающие заявляемое решение от прототипа. Эти части формулы изобретения разделялись указанием цели изобретения, характеризующей предполагаемый положительный эффект от использования;

- ограничительная часть формулы изобретения отделяется от следующей за ней отличительной части выражением "отличающееся тем, что...", например, для устройства, способа (бурения, крепления скважины) или вещества (жидкости- для бурения, крепления скважины).

3.2.4 Особенности формулы изобретения

Формула может быть однозвенной, то есть изложенной в виде одного пункта, либо многозвенной, т.е. изложенной в виде нескольких пунктов. Однозвенная формула применяется тогда, когда существенные признаки объекта исчерпывают его основную техническую характеристику. Многозвенная формула применяется при необходимости развить или уточнить указанную в первом пункте формулы совокупность признаков. В многозвенной формуле самостоятельное правовое значение имеет только первый пункт формулы.

При создании группы изобретений, связанных между собой единым творческим замыслом выраженном в виде единой цели изобретения,

допускается объединение их в одну заявку. Формула составляется в виде отдельных независимых пунктов формулы изобретения без указания ссылки на какие либо другие пункты (например, способ и устройство для его осуществления).

Правовое значение формулы изобретения заключается в том, что она является единственным критерием для определения объема изобретения и по ней устанавливается факт использования (или не использования изобретения).

В формуле изобретения на устройство должны характеризоваться конструктивные признаки, т.е. наличие новых для данного объекта узлов или их взаимным расположением. Причем в формуле изобретения объект характеризуется в статическом состоянии.

В формуле изобретения, характеризующей способ, указывается выполнение в определенной последовательности ряда взаимосвязанных действий над материальным объектом или с помощью материальных объектов. Использование новых режимов, использование определенных материалов и инструментов, необходимых для выполнения операций, из которых состоит способ.

В формуле изобретения на вещество техническое решение может характеризоваться входящими в состав ингредиентами и их количественным соотношением.

Особую группу составляют дополнительные изобретения и изобретения на применение. В формуле на дополнительное изобретение, в отличие от обычных изобретений, приводятся следующие данные:

- название дополнительного изобретения берется из формулы основного изобретения;
- вместо перечисления ограничительных признаков указывается номер основного изобретения, перед которым ставится слово "по а. с. №..."; или «по патенту №...»

- указываются существенные отличительные признаки, которые характеризуют усовершенствование основного изобретения.

В формуле на применение указывается применение (использование), далее краткая характеристика применяемого объекта достаточная для его идентификации и указывается новое назначение.

3.3 Задание

Научиться работать с формулами изобретений на любой объект изобретения.

3.4 Указания по выполнению работы

По выданным преподавателем описаниям изобретений провести анализ формулы изобретения

3.5 Содержание отчета

В отчете указать цель занятия, включить описание общих сведений, представить формулы изобретений, выделить положительные моменты изобретений и его возможные недостатки. Показать возможные пути устранения недостатков.

3.6 Контрольные вопросы

1. Виды изобретений по назначению
2. Характеристика существенных признаков
3. Составные части формулы изобретения
4. Характеристика ограничительной части формулы изобретения
5. Характеристика отличительной части формулы изобретения
6. Особенности однозвенных и многозвенных формул

Практическое занятие № 4

Составления описания изобретения (на способ)

4.1 Цель занятия

Целью занятия является выработка у студентов целостного представления о заявке на предполагаемое изобретение и попытка составления такой заявки

4.2 Общие сведения

Изобретение признается патентоспособным и ему предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо.

Изобретение является новым, если оно не известно из уровня мировой техники. Уровень техники определяется по всем видам сведений, общедоступных в любых странах до даты приоритета изобретения. Заявляемое решение соответствует критерию “новизна”, если до даты приоритета заявки сущность этого или тождественного решения не была раскрыта для неопределенного круга лиц мировыми информационными системами настолько, что стало возможным его осуществление.

Изобретение имеет изобретательский уровень, если оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники. Соответствие заявляемого решения критерию «изобретательского уровня» проверяется в отношении совокупности его существенных признаков. Существенными признаками изобретения называются такие, каждый из которых, отдельно взятый, необходим, а вместе взятые достаточны, для того чтобы отличить данный объект изобретения от всех других. И характеризовать его в том качестве, которое проявляется в положительном эффекте и отсутствие которого в совокупности существенных признаков не позволяет получать положительный эффект и характеризуются объектами изобретения.

Изобретение является промышленно применимым, если оно может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других отраслях хозяйства.

Установление соответствия заявленного изобретения требованию промышленной применимости включает проверку выполнения следующей совокупности условий:

объект заявленного изобретения относится к конкретной отрасли и предназначен для использования в ней;

подтверждена возможность его осуществления с помощью описанных в заявке средств и методов;

- показано обеспечение достижения усматриваемого заявителем технического результата

4.2.1 Объекты изобретения

Объектами изобретения могут быть способ, вещество (жидкость), устройство, а также применение известного ранее изобретения по новому назначению, группа изобретений (например, способ и вещество) или дополнительное изобретение.

К способам, как объектам изобретения, относятся процессы выполнения действий над материальными объектами и с помощью материальных объектов.

К веществам как объектам изобретения относятся индивидуальные соединения, композиции (составы, смеси).

К устройствам, как объектам изобретения, относятся конструкции и изделия.

К применению известных объектов по новому назначению, как объектам изобретения, относятся применение известных способа, устройства, вещества по новому назначению.

К дополнительному изобретению, как объекту изобретения, относится рассмотрение частных решений другого (основного) изобретения.

Патентоспособными изобретениями не признаются следующие предложения:

научные теории и математические методы;
методы организации и управления хозяйством;
условные обозначения, расписания, правила;
методы выполнения умственных операций;
алгоритмы и программы для вычислительных машин;
решения, касающиеся только внешнего вида изделия;
решения, противоречащие принципам гуманности и морали

4.2.2 Описание изобретения

Описание изобретения должно раскрывать изобретение с полнотой, достаточной для его осуществления.

Описание изобретения отражает его сущность. Сущность изобретения выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата.

4.2.3 Признаки изобретения

Любое решение характеризуется признаками, которые бывают существенными и несущественными.

Признаки относятся к существенным, если они влияют на достигаемый технический результат, то есть находятся в причинно-следственной связи с указанным результатом.

4.2.3.1 Объект изобретения – способ

Для характеристики способов используют следующие признаки:

наличие действия или совокупности действий;
порядок выполнения указанных действий во времени;
условия осуществления действий и их режим;

использование веществ, устройств, приспособлений.

4.2.3.2 Объект изобретения – устройство

Для характеристики устройства используют следующие признаки:

- наличие конструктивного элемента (элементов);
- наличие связи между элементами;
- взаимное расположение элементов;
- форма выполнения элемента (элементов);
- форма выполнения устройства в целом;
- форма выполнения связи между элементами;
- параметры и другие характеристики элементов;
- материал, из которого выполнен элемент (элементы);
- среда, выполняющая функцию элементов.

4.2.3.3 Объект изобретения – вещество

Для характеристики вещества используют следующие признаки.

Для индивидуальных химических соединений это:

- качественный и количественный состав вещества;
- связь между атомами и структурная формула. Для композиций это:
- качественный состав ингредиентов;
- количественный состав ингредиентов;
- структура композиции и ингредиентов.

4.2.3.1.1 Пример составления описания изобретения на способ и устройство

(В качестве примера приведен патент № 2557431 опубликован: [20.07.2015](#) , авторы: Некрашевич Владимир Федорович, Лузгин Николай

Евненьевич, Грунин Николай Александрович, Липин Владимир Дмитриевич,
Нагаев Николай Борисович, Исаев Александр Евгеньевич

Раздел описания

Содержание описания

Класс МПК А23К1/18

Название изобретения **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОДКОРМКИ
ДЛЯ ПЧЕЛ**

Таблица 1 План изобретения

Область техники, к которой относится изобретение
Изобретение относится к пчеловодству

Характеристика аналога
Известен способ нанесения защитного покрытия на подкормку для пчел в виде гранул шарообразной формы, заключающийся в погружении их свободным падением с одновременным вращением вокруг собственного центра тяжести в жидкий защитный состав (воск), удалении излишков защитного покрытия в горячей воде и упрочнении его в холодной воде, перед погружением их в жидкий защитный состав поверхность гранул осушают холодным воздухом (патент РФ 2363239, МПК А23К 1/18, заяв. 26.02.2008, опуб. 10.08. 2009).

Критика аналога
Известным способом можно наносить равномерное по толщине защитное восковое покрытие только на

шарообразные гранулы тестообразной подкормки. Также между гранулами шарообразной формы образуются пустоты, что влечет не рациональное использование надрамочного пространства, а также приподнимание холстика, что вызывает необходимость пчелам заделывать пространство между ним и стенками улья.

Характеристика аналога, наиболее близкого к предложенному решению	Также известен способ нанесения защитного покрытия на подкормку для пчел в виде гранул, заключающийся в погружении ее в жидкий защитный состав с последующим упрочнением нанесенного слоя, после покрытия подкормки с нанесенного слоя удаляют излишки защитного состава путем прохождения подкормки через слой горячей воды, а упрочнение защитного покрытия осуществляют путем прохождения подкормки через слой холодной воды. Переход из зоны нанесения защитного покрытия в зону снятия излишков, а затем в зону упрочнения осуществляют бесконтактно свободным падением подкормки (патент РФ 2125368, МПК А01К 53/00, А23К 1/18, В05С 3/02, заяв. 04.01.1998, опуб. 27.01.1999).
---	---

Как осуществляется техническое решение, принятого за прототип

Подкормка в виде гранул с подающего транспортера под действием сил тяжести попадает в ванну, в которой она проходит слой расплавленного воска (зона I), при этом на поверхности подкормки образуется защитное покрытие, затем - слой горячей воды (зона II), в котором с покрытия удаляются излишки воска, после чего подкормка попадает в слой холодной воды (зона III), где происходит уплотнение защитного покрытия за счет отвердевания воска. После этого подкормка с защитным покрытием попадает на выгрузной транспортер и удаляется из камеры. В камеру из водопровода через патрубок постоянно поступает холодная вода, а вода, подогретая за счет теплообмена между II и III технологическими зонами, через верхнюю часть П-образного выреза поднимается в камеру вверх и сливается через патрубок.

Критика прототипа

Покрывание гранул неравномерное, так как она погружается свободным падением, без вращения, гранулы обволакиваются воском с одной стороны больше, а с другой меньше. При прохождении слоя воска гранула увлекает его за собой в слой горячей воды для удаления лишнего покрытия, но оно происходит не полностью, на грануле остается каплевидный нарост из воска.

Задача

Разработать способ подкормки пчел, позволяющий рационально использовать надрамочное пространство и

обеспечивающий сохранность подкормки.

Техническое

решение

заключается

В том, что рациональное использование надрамочного пространства улья обеспечивается путем получения подкормки для пчел в виде брикетов в форме прямоугольного параллелепипеда.

Технический

решение

достигается

Сущность

изобретения

Тем, что способ получения подкормки для пчел заключается в покрытии подкормки в виде канди защитным слоем из воска путем погружения ее в жидкий защитный состав и удалении излишков защитного слоя погружением в слой горячей воды с последующим упрочнением защитного слоя погружением подкормки в холодную воду, а подкормка для пчел в виде канди разрезается на брикеты в виде прямоугольного параллелепипеда в расплавленном воске, причем толщина защитной оболочки подкормки для пчел в виде брикетов регулируется временем нахождения канди в расплавленном воске.

Сопоставительный

анализ с

прототипом

показывает, что

заявляемый

1. Подкормка для пчел разрезается на брикеты в виде прямоугольного параллелепипеда в расплавленном воске.

2. Толщина защитной оболочки на подкормке для пчел в виде брикетов канди регулируется временем ее

способ нахождения в расплавленном воске.
приготовления брикетов канди в защитной оболочке из воска соответствует критерию "новизна", так как имеет существенные отличия.

Подкормка для пчел в виде брикетов формы прямоугольного параллелепипеда обеспечивает рациональное заполнение надрамочного пространства и исключает приподнимание холстика.

Что даёт каждое существенное отличие

Для приготовления подкормки для пчел в виде брикетов канди тестообразная масса загружается в бункер, затем включается электродвигатель, который придает вращение шнеку. Он захватывает и продавливает канди через формирующую насадку. Полученная подкормка для пчел в виде канди на выходе формирующего устройства насадки, имеющей сечение прямоугольного параллелепипеда, погружается в слой расплавленного воска. На поверхности подкормки для пчел образуется защитная восковая оболочка. Равномерность и толщина защитной восковой оболочки обеспечивается контролируемым временем нахождения подкормки для пчел в расплавленном воске.

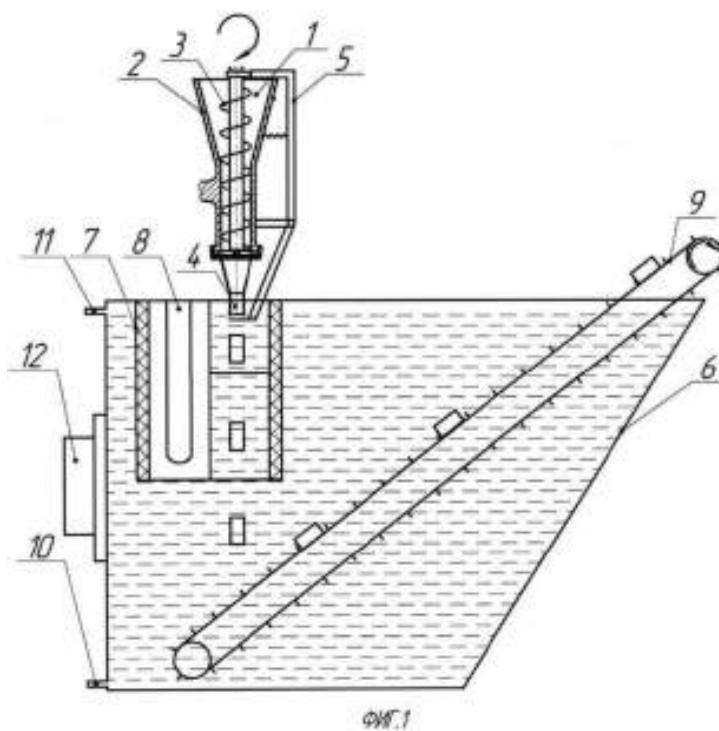
В расплавленном воске подкормка для пчел, имеющая сечение прямоугольника, отрезается ножом и получается форма в виде брикета. Подкормка для пчел в виде брикета с нанесенной защитной восковой оболочкой свободным падением перемещается через расплавленный воск и проходит через слой горячей воды, в котором происходит сглаживание поверхности нанесенного воскового покрытия и перемещается в слой холодной воды. В холодной воде защитное покрытие подкормки для пчел затвердевает. Подкормка для пчел в виде брикета с защитной восковой оболочкой в слое холодной воды падает на выгрузной транспортер. Отрезание брикета в слое расплавленного воска происходит шарнирно закрепленным подпружиненным подвижным ножом при воздействии эксцентрика, закрепленного на валу шнека, на рычаг ножа. Толщина слоя нанесенного защитного воскового покрытия регулируется временем нахождения подкормки для пчел в расплавленном воске и обеспечивается изменением частоты вращения шнека формирующего устройства. Брикет с нанесенным защитным покрытием удаляется из установки для капсулирования выгрузным транспортером. Полученную подкормку для пчел в виде брикетов с защитным восковым покрытием укладывают в жесткую тару и направляют на хранение или на пасеку для непосредственного скармливания пчелам.

Перечень

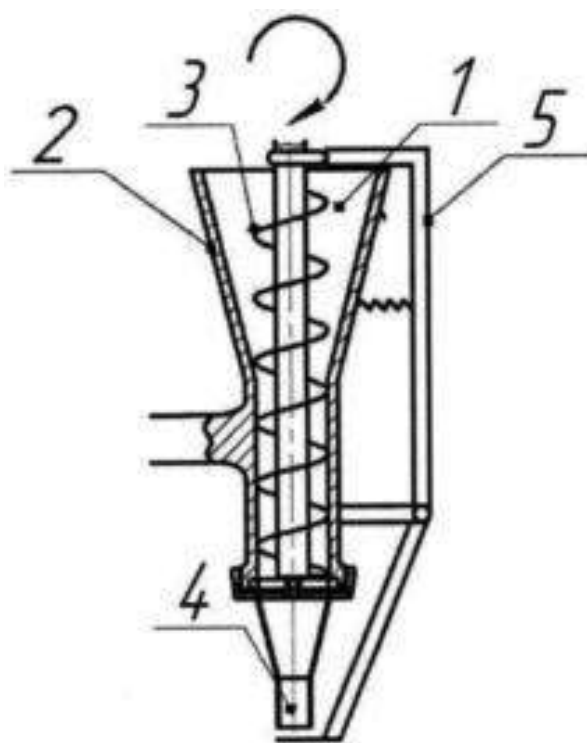
Заявленный способ приготовления брикетов канди в

графических
изображений

оболочке из воска поясняется чертежным материалом.
На фиг. 1 представлен общий вид устройства для
получения подкормки для пчел в виде брикетов;



на фиг. 2 - устройство формирования брикетов



ФИГ.2

Заявляемый способ приготовления брикетов канди в оболочке из воска осуществляется устройством, состоящим из: загрузочной горловины 1, корпуса формирующего агрегата 2, шнека 3, формирующей насадки 4, устройства для обрезания брикета 5, электродвигателя (не указан). Загрузочный бункер 1 выполнен в виде усеченного конуса. Для подачи канди в формирующую насадку 4, имеющую сечение прямоугольника, установлен шнек 3. Отрезание подкормки для пчел в виде канди происходит шарнирно закрепленным ножом 5.

Пример
конкретного

Устройство для нанесения защитной оболочки состоит

выполнения

из ванны 6, камеры 7 с низкой теплопроводностью, ТЭНов 8, выгрузного транспортера 9, подводящего патрубк 10, отводящего патрубк 11, термореле 12, электродвигателя (не указан). Камера 7 с расплавленным воском находится в ванне 6 с холодной водой, под камерой установлен выгрузной транспортер 9 для выгрузки брикетов в защитной оболочке из воска.

Способ приготовления брикетов канди в оболочке из воска осуществляется следующим образом.

Подкормку для пчел в виде канди помещают в морозильную камеру для охлаждения. При охлаждении канди затвердевает и теряет вязкие свойства.

В загрузочную горловину 1 загружают канди, предварительно охлажденную. Включают электродвигатель (не указан), который придает вращение шнеку 3. Он увлекает за собой часть подкормки для пчел из загрузочной горловины 1 и продавлиывает ее через формирующую насадку 4. Затем на подкормку для пчел, имеющую прямоугольное сечение, наносится воск. В расплавленном воске происходит отрезание подкормки для пчел ножом 5. Получившиеся брикеты проходят в слой горячей воды, в котором происходит сглаживание поверхности защитного воскового покрытия, а затем в слой холодной воды, где происходит затвердевание защитного воскового покрытия. Транспортером 9 подкормка для пчел, имеющая форму брикетов, выгружается и упаковывается в жесткую тару для

хранения.

Заявляемый способ получения подкормки для пчел позволяет рационально использовать надрамочное пространство пчелиных ульев и обеспечить сохранность подкормки.

Технико-
экономическая
эффективность

Способ получения подкормки для пчел, заключающийся в покрытии подкормки в виде канди защитным слоем из воска путем погружения ее в жидкий защитный состав и удаления излишков защитного слоя погружением в слой горячей воды с последующим упрочнением защитного слоя погружением подкормки в холодную воду, отличающийся тем, что подкормку для пчел в виде канди нарезают на брикеты в виде прямоугольного параллелепипеда в расплавленном воске, причем толщину защитной оболочки подкормки для пчел в виде брикетов регулируют временем нахождения канди в расплавленном воске.

Формула
изобретения

Реферат по признаку - способ

Изобретение относится к пчеловодству.

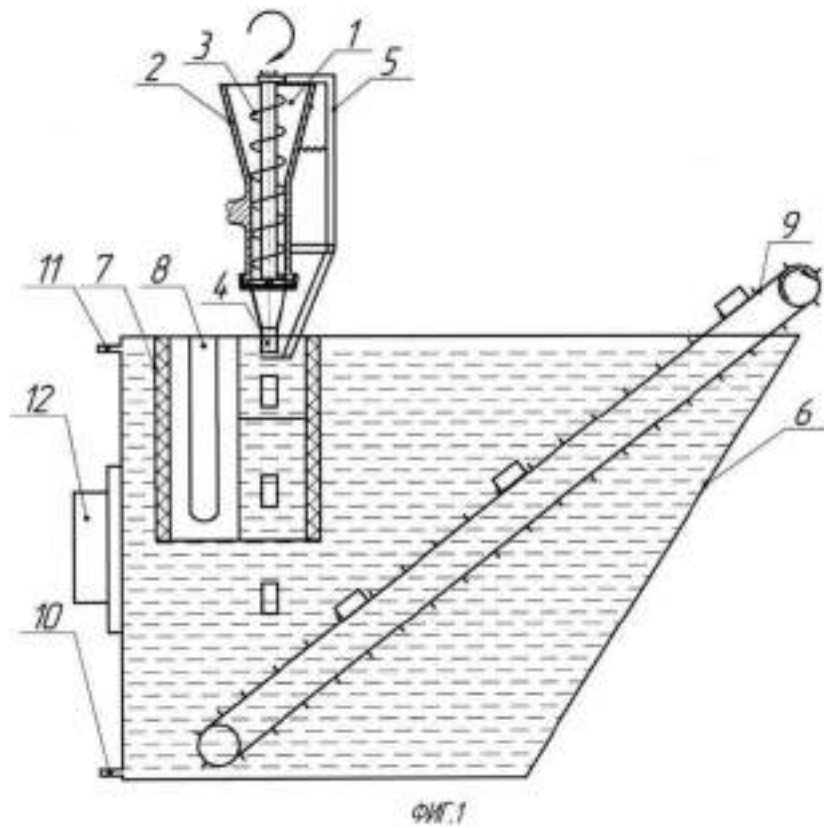
Для получения подкормки для пчел покрывают подкормку в виде канди защитным слоем из воска путем погружения ее в жидкий защитный состав и удаления излишков защитного слоя погружением в слой горячей

воды с последующим упрочнением защитного слоя
 погружением подкормки в холодную воду. Подкормку
 для пчел в виде канди нарезают на брикеты в виде
 прямоугольных параллелепипедов в расплавленном
 воске. Толщину защитной оболочки подкормки для пчел
 в виде брикетов регулируют временем нахождения канди
 в расплавленном воске. Изобретение обеспечивает
 сохранность подкормки, рациональное заполнение
 надрамочного пространства, исключает приподнимание
 холстика.

Область техники,
 к которой
 относится
 изобретение

2

ил.



РОССИЙСКАЯ
ФЕДЕРАЦИЯ



(19)RU (11)2557431
(51) МПК
A23K1/18 (2006.01)

(13)C1

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: по данным на 07.12.2015 - действует

Пошлина: учтена за 3 год с 05.04.2016 по 04.04.2017

(21), (22) Заявка:

2014113305/13, 04.04.2014

(24) Дата начала отсчета срока
действия патента:

04.04.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки:

04.04.2014

(45) Опубликовано: [20.07.2015](#)

(56) Список документов,
цитированных в отчете о
поиске: RU 2363239 C1,
10.08.2009; RU 2125368 C1,
27.01.1999; RU 2027354 C1,

(72) Автор(ы):

**Некрашевич Владимир Федорович (RU),
Лузгин Николай Евненьевич (RU),
Грунин Николай Александрович (RU),
Липин Владимир Дмитриевич (RU),
Нагаев Николай Борисович (RU),
Исаев Александр Евгеньевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Рязанский государственный
агротехнологический университет имени
П.А. Костычева" (RU)**

27.01.1995.

Адрес для переписки:

390044, г.Рязань, ул.

Костычева, 1, ФГБОУ ВПО

РГАТУ, отдел по патентной

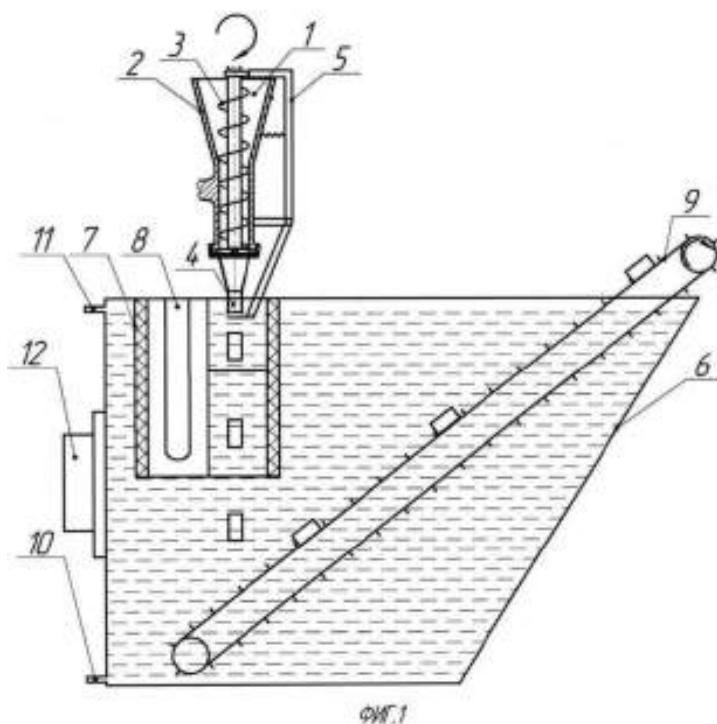
и изобретательской работе,

Липину В.Д.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОДКОРМКИ ДЛЯ ПЧЕЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к пчеловодству. Для получения подкормки для пчел покрывают подкормку в виде канди защитным слоем из воска путем погружения ее в жидкий защитный состав и удаления излишков защитного слоя погружением в слой горячей воды с последующим упрочнением защитного слоя погружением подкормки в холодную воду. Подкормку для пчел в виде канди разрезают на брикеты в виде прямоугольных параллелепипедов в расплавленном воске. Толщину защитной оболочки подкормки для пчел в виде брикетов регулируют временем нахождения канди в расплавленном воске. Изобретение обеспечивает сохранность подкормки, рациональное заполнение надрамочного пространства, исключает приподнимание холстика. 2 ил.



Способ получения подкормки для пчел относится к сельскому хозяйству, в частности к пчеловодству, и может быть использовано для нанесения защитных оболочек на тестообразные подкормки.

Известен способ нанесения защитного покрытия на подкормку для пчел в виде гранул шарообразной формы, заключающийся в погружении их свободным падением с одновременным вращением вокруг собственного центра тяжести в жидкий защитный состав (воск), удалении излишков защитного покрытия в горячей воде и упрочнении его в холодной воде, перед погружением их в жидкий защитный состав поверхность гранул осушают холодным воздухом (патент РФ 2363239, МПК А23К 1/18, заяв. 26.02.2008, опуб. 10.08. 2009).

Известный способ нанесения защитного покрытия имеет недостатки.

Известным способом можно наносить равномерное по толщине защитное восковое покрытие только на шарообразные гранулы тестообразной подкормки.

Также между гранулами шарообразной формы образуются пустоты, что влечет не рациональное использование надрамочного пространства, а также приподнимание холстика, что вызывает необходимость пчелам заделывать пространство между ним и стенками улья.

Также известен способ нанесения защитного покрытия на подкормку для пчел в виде гранул, заключающийся в погружении ее в жидкий защитный состав с последующим упрочнением нанесенного слоя, после покрытия подкормки с нанесенного слоя удаляют излишки защитного состава путем прохождения подкормки через слой горячей воды, а упрочнение защитного покрытия осуществляют путем прохождения подкормки через слой холодной воды. Переход из зоны нанесения защитного покрытия в зону снятия излишков, а затем в зону упрочнения осуществляют бесконтактно свободным падением подкормки (патент РФ 2125368, МПК А01К 53/00, А23К 1/18, В05С 3/02, заяв. 04.01.1998, опуб. 27.01.1999).

Подкормка в виде гранул с подающего транспортера под действием сил тяжести попадает в ванну, в которой она проходит слой расплавленного воска (зона I), при этом на поверхности подкормки образуется защитное покрытие, затем - слой горячей воды (зона II), в котором с покрытия удаляются излишки воска, после чего подкормка попадает в слой холодной воды (зона III), где происходит уплотнение защитного покрытия за счет отвердевания воска. После этого подкормка с защитным покрытием попадает на выгрузной транспортер и удаляется из камеры. В камеру из водопровода через патрубок постоянно поступает холодная вода, а вода, подогретая за счет теплообмена между II и III технологическими зонами, через верхнюю часть П-образного выреза поднимается в камере вверх и сливается через патрубок.

Известный способ нанесения защитной оболочки имеет недостатки. Покрытие гранул неравномерное, так как она погружается свободным падением, без вращения, гранулы обволакиваются воском с одной стороны больше, а с другой меньше.

При прохождении слоя воска гранула увлекает его за собой в слой горячей воды для удаления лишнего покрытия, но оно происходит неполностью, на грануле остается каплевидный нарост из воска.

Задача - разработать способ подкормки пчел, позволяющий рационально использовать надрамочное пространство и обеспечивающий сохранность подкормки.

Техническое решение заключается в том, что рациональное использование надрамочного пространства улья обеспечивается путем получения подкормки для пчел в виде брикетов в форме прямоугольного параллелепипеда.

Техническое решение достигается тем, что способ получения подкормки для пчел заключается в покрытии подкормки в виде канди защитным слоем из воска путем погружения ее в жидкий защитный состав и удалении излишков защитного слоя погружением в слой горячей воды с последующим упрочнением защитного слоя погружением подкормки в холодную воду, а подкормка для пчел в виде канди разрезается на брикеты в виде прямоугольного параллелепипеда в расплавленном воске, причем толщина защитной оболочки подкормки для пчел в виде брикетов регулируется временем нахождения канди в расплавленном воске.

Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что заявляемый способ приготовления брикетов канди в защитной оболочке из воска соответствует критерию "новизна", так как имеет существенные отличия.

1. Подкормка для пчел разрезается на брикеты в виде прямоугольного параллелепипеда в расплавленном воске.

2. Толщина защитной оболочки на подкормке для пчел в виде брикетов канди регулируется временем ее нахождения в расплавленном воске.

Подкормка для пчел в виде брикетов формы прямоугольного параллелепипеда обеспечивает рациональное заполнение надрамочного пространства и исключает приподнимание холстика.

Для приготовления подкормки для пчел в виде брикетов канди тестообразная масса загружается в бункер, затем включается электродвигатель, который придает вращение шнеку. Он захватывает и продавливает канди через формирующую насадку. Полученная подкормка

для пчел в виде канди на выходе формирующего устройства насадки, имеющей сечение прямоугольного параллелепипеда, погружается в слой расплавленного воска. На поверхности подкормки для пчел образуется защитная восковая оболочка. Равномерность и толщина защитной восковой оболочки обеспечивается контролируемым временем нахождения подкормки для пчел в расплавленном воске.

В расплавленном воске подкормка для пчел, имеющая сечение прямоугольника, отрезается ножом и получается форма в виде брикета. Подкормка для пчел в виде брикета с нанесенной защитной восковой оболочкой свободным падением перемещается через расплавленный воск и проходит через слой горячей воды, в котором происходит сглаживание поверхности нанесенного воскового покрытия и перемещается в слой холодной воды. В холодной воде защитное покрытие подкормки для пчел затвердевает. Подкормка для пчел в виде брикета с защитной восковой оболочкой в слое холодной воды падает на выгрузной транспортер. Отрезание брикета в слое расплавленного воска происходит шарнирно закрепленным подпружиненным подвижным ножом при воздействии эксцентрика, закрепленного на валу шнека, на рычаг ножа. Толщина слоя нанесенного защитного воскового покрытия регулируется временем нахождения подкормки для пчел в расплавленном воске и обеспечивается изменением частоты вращения шнека формирующего устройства. Брикет с нанесенным защитным покрытием удаляется из установки для капсулирования выгрузным транспортером. Полученную подкормку для пчел в виде брикетов с защитным восковым покрытием укладывают в жесткую тару и направляют на хранение или на пасеку для непосредственного скармливания пчелам.

Заявленный способ приготовления брикетов канди в оболочке из воска поясняется чертежным материалом. На фиг. 1 представлен общий вид устройства для получения подкормки для пчел в виде брикетов; на фиг. 2 - устройство формирования брикетов.

Заявляемый способ приготовления брикетов канди в оболочке из воска осуществляется устройством, состоящим из: загрузочной горловины 1, корпуса формирующего агрегата 2, шнека 3, формирующей насадки 4, устройства для обрезания брикета 5, электродвигателя (не указан). Загрузочный бункер 1 выполнен в виде усеченного конуса. Для подачи канди в формирующую насадку 4, имеющую сечение прямоугольника, установлен шнек 3. Отрезание подкормки для пчел в виде канди происходит шарнирно закрепленным ножом 5.

Устройство для нанесения защитной оболочки состоит из ванны 6, камеры 7 с низкой теплопроводностью, ТЭНов 8, выгрузного транспортера 9, подводящего патрубка 10, отводящего патрубка 11, термореле 12, электродвигателя (не указан). Камера 7 с расплавленным воском находится в ванне 6 с холодной водой, под камерой установлен выгрузной транспортер 9 для выгрузки брикетов в защитной оболочке из воска.

Способ приготовления брикетов канди в оболочке из воска осуществляется следующим образом.

Подкормку для пчел в виде канди помещают в морозильную камеру для охлаждения. При охлаждении канди затвердевает и теряет вязкие свойства.

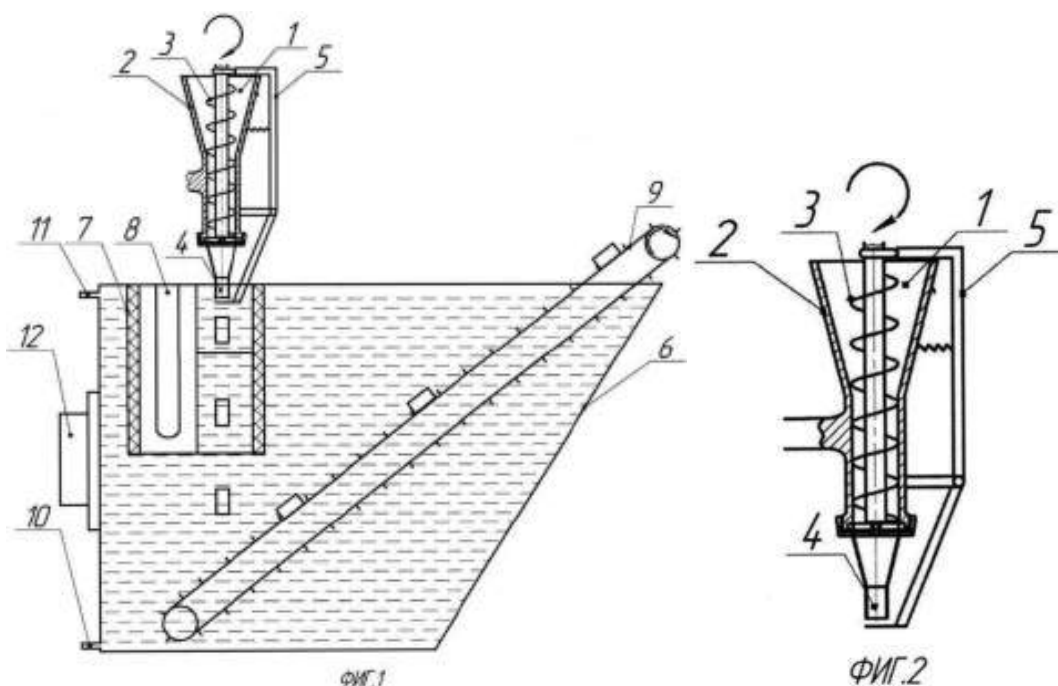
В загрузочную горловину 1 загружают канди, предварительно охлажденную. Включают электродвигатель (не указан), который придает вращение шнеку 3. Он увлекает за собой часть подкормки для пчел из загрузочной горловины 1 и продавлиывает ее через формирующую насадку 4. Затем на подкормку для пчел, имеющую прямоугольное сечение, наносится воск. В расплавленном воске происходит отрезание подкормки для пчел ножом 5. Получившиеся брикеты проходят в слой горячей воды, в котором происходит сглаживание поверхности защитного воскового покрытия, а затем в слой холодной воды, где происходит затвердевание защитного воскового покрытия. Транспортером 9 подкормка для пчел, имеющая форму брикетов, выгружается и упаковывается в жесткую тару для хранения.

Заявляемый способ получения подкормки для пчел позволяет рационально использовать надрамочное пространство пчелиных ульев и обеспечить сохранность подкормки.

Формула изобретения

Способ получения подкормки для пчел, заключающийся в покрытии подкормки в виде кandi защитным слоем из воска путем погружения ее в жидкий защитный состав и удаления излишков защитного слоя погружением в слой горячей воды с последующим упрочнением защитного слоя погружением подкормки в холодную воду, отличающийся тем, что подкормку для пчел в виде кandi разрезают на брикеты в виде прямоугольного параллелепипеда в расплавленном воске, причем толщину защитной оболочки подкормки для пчел в виде брикетов регулируют временем нахождения кandi в расплавленном воске.

РИСУНКИ



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева»**

Кафедра Эксплуатация машинно-тракторного парка

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОН- НЫХ ПРОЕКТОВ

**Методические рекомендации
для проведения практических занятий со студентами,
обучающимися по основной образовательной программе – МАГИСТРАТУРА,
направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия**

Направленности (профили) образовательных программ:
«Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехноло-
гии»

Формы обучения: очная и заочная

Рязань 2020

УДК 65(075.8)
ББК 65.290

Инвестирование научно-прикладных проектов в агроинженерии: методические рекомендации для проведения практических занятий со студентами, обучающимися по основной образовательной программе – магистратура, направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия подготовлены:

Доцентом, к.т.н. Богданчиков Илья Юрьевич

Методические рекомендации подготовлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения 3++ по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (квалификация (степень) «магистр») и предназначены для студентов очной и заочной форм обучения направленностей (профилей) образовательных программ: «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» по дисциплине «Оценка эффективности инвестиционных проектов».

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры Эксплуатация машинно-тракторного парка
«31» августа 2020 г. Протокол № 1.

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка» _____ Бачурин А.Н.
(кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Содержание

Введение	4
Практическое занятие по разделу 2.	
Инвестиционное проектирование в агроинженерии.....	6
Практическое занятие по разделу 3.	
Основные этапы управления реализацией научно-прикладного проекта в агроинженерии.....	16
Практическое занятие по разделу 4.	
Управление рисками и последствиями научно-прикладных проектов в агроинженерии.....	20
Практическое занятие по разделу 5.	
Финансовое обеспечение научно-прикладных проектов в агроинженерии.....	24
Список литературы	35
Приложения	36

Введение

Дисциплина «Оценка эффективности инвестиционных проектов» в базовую часть модулей. Обеспечивающими дисциплинами для курса «Оценка эффективности инвестиционных проектов» являются дисциплины профессионального цикла предыдущей ступени высшего профессионального образования. Дисциплина, в свою очередь, является пререквизитом для следующих учебных курсов:

- по профилю образовательной программы «Технические системы в агробизнесе»: «Патентоведение и защита технической информации», «Проектирование и испытания машин и оборудования для животноводства», «Технология машиностроения»;

- по профилю образовательной программы «Электрооборудование и электротехнологии»: «Патентоведение и защита технической информации», «Моделирование и оптимизация эксплуатационно-технологических процессов в электроэнергетике»;

Цель дисциплины – научить основным направлениям и современным подходам инвестирования научно-прикладных проектов в агроинженерии.

Задачи дисциплины:

- формирование способности самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области инвестирования научно-прикладных проектов в агроинженерии;

- формирование способности анализировать и прогнозировать экономические эффекты и последствия развития науки и производства в агроинженерии и вести поиск решений в сфере управления реализацией научно-прикладного проекта, управления рисками и финансовым обеспечением;

- формирование способности при подготовке инвестирования научно-прикладных проектов рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно - управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции.

Практические занятия по данной дисциплине полностью охватывают контактную работу преподавателя со студенческой аудиторией как в рамках очной (18 часов), так и заочной (6 часов) форм обучения. В данной связи уделяется особое внимание рациональному распределению времени как на самих практических занятиях по разделам 2-5, так и при подготовке студентов уровня «магистратура» к занятиям.

Практическое занятие по разделу 2.

ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ

Цель и задачи практического занятия

Цель проведения практического занятия по указанному разделу – научить студентов уровня «магистратура» понимать современные особенности инвестиционного проектирования и применять полученные знания в рамках разработки научно-прикладных проектов в агроинженерии.

Настоящее практическое занятие направлено на формирование компетенции в рамках которой предусматривается владение методами анализа и прогнозирования экономических эффектов и последствий реализуемой и планируемой деятельности. В данной связи, по завершению данного занятия студенты должны:

Методические указания к проведению занятия

В рамках данного практического занятия запланировано три вида работы со студентами: устный опрос в рамках аналитических вопросов и заданий, тестирование по темам 1-2 и решение расчетных задач.

Для проведения устного опроса студенты должны предварительно подготовиться к нему, ответив на предложенные аналитические вопросы и выполнив задания. В ходе опроса обсуждению подлежат вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения. Опрос проводится преподавателем фронтально, в него вовлекаются все студенты, присутствующие на занятии. В ходе опроса предполагается краткое обсуждение проблем, изученных в данном разделе. Аналитические вопросы и задания разделены по трем группам сложности, что соответствует пороговому уровню освоения учебного материала студентами в рамках текущего контроля. По результатам опроса преподаватель может оценить пороговый уровень усвоения материала опрошенных студентов на «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». В случае отказа от ответа на вопрос преподавателя по минимальному уровню, либо неправильного ответа на вопросы минимального порогового уровня знаний, умений и навыков, предусмотренных настоящим разделом дисциплины, оценка по данному виду работы у студента является неудовлетворительной. В случае отсутствия студента на занятии его знания аналитической части материала по данному разделу не засчитываются.

Тестирование проводится преподавателем в соответствии с требованиями ФГОС на бумажном носителе. Тесты разделены по трем группам сложности, что соответствует пороговым уровням освоения учебного материала тестируемых студентов на «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Критерии оценки тестов и соотношения возможных вариантов правильных ответов в рамках каждого блока представлены в приложении 2 к настоящим методическим указаниям.

Решение расчетных задач предполагает развитие навыков студента уровня «магистратура» в рамках изучения настоящего раздела. Задачи распределены по трем группам сложности (по порядку №1, №2, №3), что соответствует пороговым уровням освоения учебного материала тестируемых студентов на «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Задача должна быть решена правильно и объяснена по ходу всего решения. При этом, обучающийся может пользоваться дополнительными материалами теоретического плана (лекции, учебные пособия) с разрешения преподавателя.

Критерии оценки выполнения практического занятия в целом представлены в приложении 1 к настоящим методическим указаниям.

Продолжительность всех видов работ на практическом занятии определяется требованием, изложенным в ФОСах по данной дисциплине, а его частота зависит от количества выделенного времени в рамках заочной или очной форм обучения, определенных учебным планом и закрепленных в рабочей программе.

Аналитические вопросы и задания

1. Насколько формализован бизнес-план как экономический документ?
2. Определите процесс бизнес-планирования.
3. В чем назначение бизнес-плана научно-прикладного проекта?
4. Охарактеризуйте систему бизнес-планирования.
5. Охарактеризуйте значение резюме как раздела бизнес-плана.
6. Определите процесс инвестиционного проектирования.
7. Охарактеризуйте маркетинговую стадию инвестиционного проектирования.
8. Каково содержание производственно-технической стадии инвестиционного проектирования?
9. Охарактеризуйте финансово-оценочную стадию инвестиционного проектирования.
10. Охарактеризуйте цели инициаторов научно-прикладного проекта — как частного лица, так и компании.
11. Условия применения *SWOT*-анализа в маркетинговом обосновании научно-прикладного проекта?
12. Охарактеризуйте различные цели маркетинга с точки зрения товаров *B2B* и *B2C*?
13. Что следует понимать под понятием «инновационная стратегия»?
14. В чем суть поглощающей стратегии лицензирования?
15. Что объединяет компании-конкуренты?
16. В чем задача процесса нормирования труда и материалов?
17. Каким образом осуществляется набор персонала для предприятия, создаваемого под проект?
18. В чем смысл планирования мероприятий по стимулированию труда?
19. В чем задача мероприятий по подготовке производства?
20. Что является целью производственно-технического обоснования научно-прикладного проекта?
21. Охарактеризуйте свободный (бездолговой) денежный поток.
22. Охарактеризуйте взаимосвязь различных типов денежных потоков и динамических методов оценки проекта.
23. Почему полный денежный поток (Д П вл. СК) не может быть отрицательным?
24. Почему с теоретической точки зрения формирование полного финансового плана проекта — это достаточное условие для признания проекта экономически эффективным ?
25. Как обосновывается величина необходимых инвестиционных вложений?

Расчетные задачи

Задача № 1

Компания собирается провести обновление производственной линии. Рассматриваются две возможные к применению технологические цепочки.

Отобрать технологию для инвестирования из собственных средств компании, если:

- 1) на момент 2014 года финансовые результаты компании следующие:

Показатель	Значение, руб.
------------	----------------

Выручка от реализации продукции (без НДС и акцизов)	383 480,00
Затраты на производство и реализацию продукции	278 640,00
Прибыль (убыток) от реализации продукции	104 840,00
Прочие доходы	28 000,00
Прочие расходы	2560,00
Прибыль (убыток) от прочей деятельности	25 440,00
Доходы, всего	358 740,00
Затраты и расходы, всего	281 200,00
Прибыль (убыток) отчетного периода, всего	130 280,00
Налог на прибыль	26 056,00
Чистая прибыль (убыток)	104 224,00

2) экономические характеристики технологических вариантов выглядят так:

Показатель	Год			
	0	1	2	3
Технологическая цепочка № 1				
Капиталовложения	70 000	250 000	110 000	
Себестоимость общая				145 000
Технологическая цепочка № 2				
Капиталовложения		400 000		
Себестоимость общая			190 000	

Требуется рассмотреть варианты со сменой рынка сбыта или без таковой.

Задача № 2

1. Определите свободные денежные потоки по инновационному проекту организации коммерческой лаборатории за 2015, 2016, 2017 и 2018 гг. и в постпрогнозный период (на постоянный уровень прибыльности организация выйдет по прогнозам в 2018 г.). НДС игнорируется.

Показатель	Год			
	2015	2016	2017	2018
Выручка		550 000,00	1 100 000,00	2 000 000,00
Затраты на строительство (заказ)	500 000,00	100 000,00		
Затраты на техническое обслуживание оборудования (материалы)		150 000,00	200 000,00	25 000,00
Затраты на охрану (самостоятельно)		80 000,00	140 000,00	200 000,00
Заработная плата персоналу		60 000,00	80 000,00	80 000,00
Амортизация зданий и оборудования		50 000,00	60 000,00	60 000,00
Прочие общехозяйственные затраты		100 000,00	160 000,00	180 000,00

2. По тем же данным сконструируйте денежные потоки для владельцев собственного капитала, если:

- а) предполагается взять долгосрочный заем на финансирование инвестиционных расходов на четыре года (по 2018-й включительно) по ставке 9% годовых;
- б) проценты выплачиваются каждый год в начале периода, начиная с 2016 г. Долг погашается свободными средствами по проекту в конце периода. В конце 2018 г. долг погашается вместе с процентами за последний год;
- в) в случае нехватки оборотных средств планируется брать «длинные» кредиты по стоимости 20% от суммы (за оперативное предоставление) с выплатой в конце следующего периода;
- г) «налоговый щит» игнорируется.

3. По тем же данным оценить эффективность и ценность научно-прикладного проекта на 01.01.2015 г., если ставка дисконтирования — 25%.

Задача № 3

Определите цену отечественного истребителя 5-го поколения *FGA* на внешних рынках, если известно о заключении договора о намерениях с иностранным правительством на поставку 18—22 шт. в ближайшем будущем и известны основные параметры сделок с конкурирующими продуктами и их тактические характеристики.

Параметры		<i>FGA</i>	F-35	F-16E	<i>Eurofighter Typhoon</i>	<i>Saab JAS 39</i>	Cy-30
Эффективная площадь рассеивания (стелс-технология), м ²	min	0,3	0,5	1,8	1	1,2	1,8
Максимальная скорость, км/ч	max	2600	1900	2000	2500	2000	2200
Крейсерская скорость, км/ч	max	1300	850	800	1000	800	900
Практический потолок (высота полета), м	max	20 000	18 200	15 240	19 000	15 240	17 300
Дальность обнаружения целей, км	max	400	300	150	300	170	150
Дальность полета, км	max	4300	2520	3000	3600	2600	3000
Боевая нагрузка, кг	max	10 000	9100	10 000	7500	5300	8500
Цена, млн долл. США			100	35	120	50	50
Покупатель по контракту			Израиль	Пакистан	Оман	ЮАР	Ангола
Количество по контракту, шт.		18-22 (прогноз)	20	16	12	14	18

Тестирование по разделам 1 и 2

Тестовые задания блока 1

- 1-1. К элементам инфраструктуры научно-прикладного проекта относят:
- а) бизнес-инкубатор, технопарк, команду проекта, заказчика проекта, инвесторов;
- б) нормативно-правовые акты, команду проекта, университет, технопарк, центры коллективного пользования;
- в) региональный фонд поддержки малого бизнеса, бизнес-инкубатор, заказчика проекта, банки, лизинговые компании;

г) бизнес-акселератор, технопарк, центр международного сотрудничества и под держки инноваций, инновационный центр.

1-2. К основному критерию присвоения муниципальному образованию статуса наукограда относят:

- а) наличие университета;
- б) наличие градообразующего научно-производственного комплекса;
- в) наличие университета и академгородка;
- г) наличие конструкторских бюро и научных организаций;
- д) варианты а), г).

1-3. Какие научно-исследовательские направления не вошли в перечень основных направлений научно-прикладного центра «Сколково»?

- а) энергоэффективность и энергосбережение, в том числе разработка научно-прикладных энергетических технологий;
- б) ядерные технологии;
- в) космические технологии — прежде всего в области телекоммуникаций и навигационных систем (в том числе создание соответствующей наземной инфраструктуры);
- г) технологии получения и обработки функциональных наноматериалов;
- д) медицинские технологии в области разработки оборудования, лекарственных средств;
- е) стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение;
- ж) технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.

1-4. К целевым показателям реализации Стратегии научно-прикладного развития РФ на период до 2020 года относят:

- а) повышение внутренних затрат на исследования и разработки до 4,5—5% ВВП к 2020 г.;
- б) повышение внутренних затрат на исследования и разработки до 2,5—3% ВВП к 2020 г.;
- в) повышение внутренних затрат на исследования и разработки до 3,5—4% ВВП к 2020 г.;
- г) повышение внутренних затрат на исследования и разработки до 2% ВВП к 2020 г.

1-5. Срок реализации научно-прикладного проекта малого научно-прикладного предприятия в бизнес-акселераторе, как правило, составляет:

- а) до 6 месяцев;
- б) до 2 лет;
- в) до 3 лет;
- г) до 5 лет.

1-6. Предельная сумма мини-гранта фонда «Сколково» и минимальная сумма де нежных средств, привлекаемая от соинвестора (в % от бюджета проекта), составляет:

- а) 1,5 млн руб. и 0%;
- б) 3 млн руб. и 0%;
- в) 5 млн руб. и 10%;
- г) 5 млн руб. и 0%;
- д) 10 млн руб. и 10%.

1-7. Какие ограничения необходимо учитывать для проекта строительства гостиницы в большом городе?

- а) политические, финансовые, нормативно-технические, социальные, временные, уровень качества;
- б) социальные, финансовые, образовательные, временные, политические, демографические;
- в) нормативно-технические, финансовые, социальные, уровень качества, политические, экологические;

г) религиозные, финансовые, социальные, политические, экологические, патентные.

1-8. К жестким ограничениям, оказывающим влияние на проект, необходимо отнести:

- а) наличие необходимого персонала для проекта, экономическая и политическая ситуация в стране, время, необходимое для реализации проекта;
- б) бюджет проекта, экономическая и политическая ситуация в стране, законодательные и нормативные акты;
- в) экономическая и политическая ситуация в стране, техногенные факторы, природные факторы;
- г) время, необходимое для реализации проекта, бюджет проекта, наличие не обходимогo персонала для проекта.

1-9. Заинтересованные стороны проекта — это:

- а) менеджер проекта, руководитель компании, инвестор проекта, заказчик проекта, местный житель;
- б) команда проекта, руководитель проекта, заказчик проекта, инвестор проекта, инициатор проекта;
- в) государственный служащий, заказчик проекта, инвестор проекта, руководитель подразделения компании, сотрудник компании-контрагента;
- г) бухгалтер компании, маркетолог компании-контрагента, команда проекта, инициатор проекта, государственный служащий;
- д) все ответы верны.

1-10. Последовательная разработка проекта — это:

- а) формулирование проекта по этапам;
- б) ориентация на достижение целей проекта;
- в) подготовка описания работ проекта, которые необходимо выполнить;
- г) разработка бюджета проекта и плана работ;
- д) нет правильного ответа.

1-11. Для анализа заинтересованных сторон проекта применяется:

- а) матрица власти/влияния, группирующая заинтересованные стороны на основе их платежеспособности и возможного участия в проекте;
- б) матрица власти/интересов, группирующая заинтересованные стороны па основе их уровня полномочий и уровня заинтересованности в отношении результатов проекта;
- в) модель особенностей, описывающая классы заинтересованных сторон в зависимости от их платежеспособности и легитимности;
- г) нет правильных ответов.

1-12. Разработку плана проекта в соответствии со стандартом *PMBOK* (2013) от носят к области знаний:

- а) управление содержанием проекта;
- б) управление интеграцией проекта;
- в) управление заинтересованными сторонами проекта;
- г) управление сроками проекта;
- д) управление коммуникациями проекта;
- е) управление человеческими ресурсами проекта.

1-13. Риск проекта в соответствии со стандартом *PMBOK* (2013):

- а) угроза (или возможность), которая может влиять на достижение поставленных целей проекта;

- б) неопределенное событие или набор обстоятельств, которые будут иметь воздействие на достижение поставленных целей, если случатся;
- в) неопределенное событие или условие, которое в случае, если оно имеет место, позитивно или негативно воздействует на задачи проекта;
- г) комбинация вероятностей возникновения события и его последствий на цели проекта;
- д) опасность того, что нежелательное событие проявится.

1-14. В соответствии со стандартом *PMBOK* (2013) в раздел «Управление содержанием проекта» входят следующие процессы:

- а) составление плана управления содержанием проекта, сбор требований, определение содержания, создание иерархической структуры работ, подтверждение содержания, контроль содержания;
- б) определение цели, определение содержания, создание иерархической структуры работ, подтверждение содержания, контроль содержания;
- в) определение цели, сбор требований, определение содержания, создание иерархической структуры работ, контроль содержания;
- г) определение целей и задач, сбор требований, определение содержания, создание иерархической структуры работ, контроль содержания.

Тестовые задания блока 2

2-1. Идентификация рисков проекта в соответствии со стандартом *PMBOK* (2013)-это:

- а) определение рисков, способных повлиять на проект, и документирование их характеристик;
- б) расположение рисков по степени их приоритета для дальнейшего анализа;
- в) количественный анализ вероятности возникновения и влияния последствий рисков на проект;
- г) разработка возможных вариантов и действий, способствующих повышению благоприятных возможностей и снижению угроз для достижения целей проекта;
- д) варианты а), б).

2-2. В сертификации специалистов по управлению проектами по модели *IPMA* уровень *D* требует продемонстрировать:

- а) умение руководить всеми портфелями проектов организации, т.е. опыт работы минимум 5 лет управления проектами, программами и портфелями;
- б) высокий уровень знаний во всех областях управления проектами; претендент может выступать в качестве члена команды управления проектом, администратора проекта;
- в) умение управлять комплексными проектами, 5-летний опыт управления проектами, из которых не менее 3 лет — опыт ответственного за руководство сложными проектами;
- г) высокий уровень знаний во всех областях управления проектами, опыт управления проектами — 3 года, опыт руководства — год;
- д) умение руководить несложными проектами, опыт управления проектами — не менее 5 лет.

2-3. Процессная инновация — это:

- а) внедрение нового или значительно улучшенного способа производства или доставки продукта;
- б) введение в употребление товара или услуги, являющихся новыми либо значительно улучшенными по части их свойств или способов использования;
- в) применение нового маркетингового метода вкупе со значительными изменениями в дизайне или упаковке продукта, а также рекламные мероприятия по продвижению проекта;
- г) внедрение нового организационного метода в деловой практике бизнеса, в организации рабочих мест и организации производства.

2- 4. Период реализации долгосрочных крупномасштабных научно-прикладных проектов составляет:

- а) более 5 лет;
- б) от года до 3 лет;
- в) год;
- г) до 4 лет.

2-5. Определите тип инновации проекта по созданию нового лекарственного препарата:

- а) базисная и псевдоинновация;
- б) улучшающая и псевдоинновация;
- в) базисная и улучшающая;
- г) базисная;
- д) улучшающая;
- е) псевдоинновация.

2-6. Определите признаки научно-прикладного проекта в рамках концепции жизненного цикла:

- а) стоимость и вовлечение персонала малы на старте, растут по ходу проекта и резко падают по мере завершения;
- б) стоимость и вовлечение персонала значительны на старте, уменьшаются по ходу проекта и резко падают по мере его завершения;
- в) степень вероятности успешного выполнения проекта вначале наименее низка и, таким образом, наиболее высока неопределенность;
- г) степень вероятности успешного выполнения проекта вначале значительна и, таким образом, наиболее высока неопределенность;
- д) возможность заинтересованных сторон проекта влиять на его результаты и конечные затраты наиболее высока на старте и значительно падает в дальнейшем;
- е) возможность заинтересованных лиц проекта влиять на его результаты и конечные затраты мала на старте и значительно падает в дальнейшем.

2-7. Планирование научно-прикладного проекта осуществляется:

- а) на этапе инициации и разработки проекта;
- б) на всех этапах жизненного цикла;
- в) на этапе реализации проекта;
- г) только на этапе инициации.

2-8. На этапе инициации научно-прикладного проекта:

- а) осуществляется подготовка детального плана управления проектом, определяются субъекты и объекты инвестиций, проводится контроль выполнения плановых заданий, мероприятий и работ;
- б) формулируется идея и концепция проекта, намечаются пути достижения цели, готовится приблизительный план основных мероприятий, определяются субъекты и объекты инвестиций;
- в) готовится план управления проектом, увязанный по времени, ресурсам, исполнителям с комплексом заданий, мероприятий и работ с целью реализации проекта. Определяется организационная структура, подбираются специалисты, формируется проектная команда;
- г) формулируется идея и концепция проекта, разрабатывается детальный план проекта, подбираются специалисты, формируется проектная команда, проводится конкурсный отбор потенциальных контрагентов проекта и готовится контрактная документация;
- д) варианты б), в).

2-9. Ключевая веха этапа инициации научно-прикладного проекта — это:

- а) устав проекта;
- б) прототип продукта проекта;
- в) базовый план по стоимости;
- г) продукт проекта;
- д) план управления проектом.

2-10. Адаптивные жизненные циклы разрабатываются для того, чтобы:

- а) сохранить высокую степень влияния заинтересованных сторон и низкую стоимость изменений на протяжении всего жизненного цикла проекта;
- б) сохранить низкую степень влияния заинтересованных сторон и низкую стоимость изменений на протяжении всего жизненного цикла проекта;
- в) сохранить высокую степень влияния заинтересованных сторон и высокую стоимость изменений на протяжении всего жизненного цикла проекта;
- г) сохранить низкую степень влияния заинтересованных сторон и высокую стоимость изменений на протяжении всего жизненного цикла проекта.

Тестовые задания блока 3

1. Какова степень формализованности бизнес-плана как экономического документа?
 - а) формализован;
 - б) неформализован.

 2. Какой из основных видов бизнес-планов определяется как стратегический или оперативный план организации, подкрепленный экономическими расчетами?
 - а) бизнес-план развития предприятия;
 - б) бизнес-план инвестиционного проекта;
 - в) бизнес-план финансового оздоровления.

 3. Существует ли жестко определенная структура бизнес-плана?
 - а) да, существует;
 - б) нет, не существует.

 4. Какой из разделов бизнес-плана завершает его составление?
 - а) резюме;
 - б) компания-инициатор проекта;
 - в) описание проекта;
 - г) маркетинговый план;
 - д) план персонала;
 - е) производственный план;
 - ж) финансовый план.

 5. Верно ли утверждение: бизнес-план должен быть представлен в стиле литературного произведения, чтобы заинтересовать потенциальных инвесторов?
 - а) да, это верное утверждение;
 - б) нет, это неверное утверждение.
-
1. Пронумеруйте, в какой последовательности, согласно вашему представлению, должно проходить инвестиционное проектирование:
 - а) маркетинговый этап;
 - б) производственно-технический этап;
 - в) финансовое обоснование.

а, б, в

2. Верно ли утверждение: «Новое юрлицо создается для реализации инвестиционного проекта, в том числе и по причине удобства контроля над денежными потоками, инициируемыми проектом»?

- а) да, это верное утверждение;
- б) нет, это неверное утверждение.

3. На каком этапе инвестиционного проектирования детерминируется цена продукта, планируемого к производству по проекту?

- а) на маркетинговом этапе;
- б) на производственно-техническом этапе;
- в) в ходе финансового обоснования.

4. Объем производства за весь плановый срок реализации проекта должен:

- а) превосходить объем возможных продаж;
- б) совпадать с объемом возможных продаж;
- в) быть немного меньше объема возможных продаж.

5. Итогом финансового этапа разработки бизнес-плана развития предприятия является:

- а) прогноз основных финансовых коэффициентов;
- б) прогноз свободных денежных потоков предприятия;
- в) планирование полных денежных потоков;
- г) оценка проекта.

Практическое занятие по разделу 3.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИЕЙ НАУЧНО-ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА В АГРОИНЖЕНЕРИИ

Цель и задачи практического занятия

Цель проведения данного занятия – научить студентов уровня «магистратура» разрабатывать, обосновывать и реализовывать на практике необходимые этапы управления реализацией научно-прикладного проекта в агроинженерии.

В результате выполнения практического занятия по данному разделу должна сформироваться направленная на развитие способности и готовности рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции. В развитие указанной компетенции, студенты по окончании практического занятия должны:

Методические указания к проведению занятия

В рамках данного практического занятия запланировано два вида работы со студентами: устный опрос в рамках аналитических вопросов и заданий и решение расчетных задач.

Для проведения устного опроса студенты должны предварительно подготовиться к нему, ответив на предложенные аналитические вопросы и выполнив задания. В ходе опроса обсуждению подлежат вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения. Опрос проводится преподавателем фронтально, в него вовлекаются все студенты, присутствующие на занятии. В ходе опроса предполагается краткое обсуждение проблем, изученных в данном разделе. Аналитические вопросы и задания разделены по трем группам сложности, что соответствует пороговому уровню освоения учебного материала студентами в рамках текущего контроля. По результатам опроса преподаватель может оценить пороговый уровень усвоения материала опрошенных студентов на «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». В случае отказа от ответа на вопрос преподавателя по минимальному уровню, либо неправильного ответа на вопросы минимального порогового уровня знаний, умений и навыков, предусмотренных настоящим разделом дисциплины, оценка по данному виду работы у студента является неудовлетворительной. В случае отсутствия студента на занятии его знания аналитической части материала по данному разделу не засчитываются.

Решение расчетных задач предполагает развитие навыков студента уровня «магистратура» в рамках изучения настоящего раздела. Задачи распределены по трем группам сложности (по порядку №1, №2, №3), что соответствует пороговым уровням освоения учебного материала тестируемых студентов на «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Задача должна быть решена правильно и объяснена по ходу всего решения. При этом, обучающийся может пользоваться дополнительными материалами теоретического плана (лекции, учебные пособия) с решения преподавателя.

Критерии оценки выполнения практического занятия в целом представлены в приложении 1 к настоящим методическим указаниям.

Продолжительность всех видов работ на практическом занятии определяется требованием, изложенным в ФОСах по данной дисциплине, а его частота зависит от количества выделенного времени в рамках заочной или очной форм обучения, определенных учебным планом и закрепленных в рабочей программе.

Аналитические вопросы и задания

1. Дайте характеристику группам процессов инициации и планирования в рамках фазы НИОКР

- жизненного цикла инновационного проекта.
2. Как происходит наложение процессов управления проектами в рамках отдельной фазы и проекта в целом? Приведите примеры.
 3. Дайте характеристику процессам мониторинга и контроля инновационного проекта разработки нового лекарственного препарата.
 4. Назовите причины преждевременного закрытия проекта.
 5. Почему важно осуществлять процессы планирования совместно с заинтересованными сторонами проекта?
 6. Раскройте суть процесса определения заинтересованных сторон проекта.
 7. В чем отличие факторов среды предприятия и активов процессов организации.
 8. Почему иерархическую структуру работ необходимо доводить до уровня пакетов работ?
 9. Как совещания влияют на определение заинтересованных сторон проекта?
 10. Требуется ли менять реестр заинтересованных лиц проекта на более поздних этапах реализации инновационного проекта и почему?
 11. Назовите основные разделы устава проекта разработки программного продукта.
 12. В чем различия трех типов сетевых графиков — в терминах работ и событий, в терминах работ и в терминах событий?
 13. Опишите алгоритм применения метода *CPM* для управления проектом.
 14. Какие параметры не учитывает сетевой график, построенный по методу критического пути?
 15. Опишите использование метода *PERT* для управления проектом.
 16. Какие достоинства и недостатки у метода диаграмм Ганта?
 17. Какие программные продукты учитывают графическое отображение проекта по методу *CPM*, *PERT* и диаграмм Ганта?
 18. В чем отличие формальной и неформальной структуры управления инновационным проектом?
 19. Назовите тип организационной структуры, наиболее подходящий для целей реализации инновационных проектов, и поясните почему.
 20. Какие отличия и схожие характеристики у сильной и сбалансированной матричной структуры?
 21. Назовите проблемы, с которыми приходится сталкиваться в организационных структурах, построенных по проектному принципу.
 22. Какой из видов контроля превалирует в системе управления инновационным проектом?
 23. Назовите причины, по которым заказчик, руководитель, команда проекта не прекращают неудачный или устаревший проект.
 24. Какие, на ваш взгляд, существуют неформализованные критерии приемки результата для внутренних проектов?

Расчетные задачи

Задача № 1.

Инновационный проект представлен следующим набором работ с заданной продолжительностью.

Работа	Предшествующая работа	Продолжительность работы (недели)
<i>A</i>		2
<i>B</i>	-	2
<i>C</i>	-	3
<i>D</i>	<i>A</i>	5
<i>E</i>	<i>A</i>	2

<i>F</i>	<i>B</i>	3
<i>G</i>	<i>C</i>	3
<i>H</i>	<i>E \setminus F</i>	4
<i>I</i>	<i>E; F</i>	3
<i>M</i>	<i>G</i>	4
<i>N</i>	<i>Г, М</i>	4
<i>K</i>	<i>D; H</i>	5

Требуется построить сетевой график и диаграмму Ганта, а также определить:

- критический путь инновационного проекта;
- время завершения проекта;
- на какое время можно отложить работу *D* без отсрочки завершения проекта в целом;
- можно ли отложить выполнение работы *K* без отсрочки завершения проекта в целом.

Задача № 2.

Инновационный проект представлен следующим набором работ с заданной продолжительностью.

Работа	Предшествующая работа	Продолжительность работы (недели)
<i>A</i>	-	3
<i>B</i>	-	6
<i>C</i>	<i>A</i>	2
<i>D</i>	<i>B; C</i>	5
<i>E</i>	<i>D</i>	4
<i>F</i>	<i>E</i>	3
<i>G</i>	<i>B; C</i>	9
<i>H</i>	<i>F; G</i>	3

Требуется построить сетевой график и диаграмму Ганга, а также определить:

- критический путь инновационного проекта;
- время завершения проекта;
- на сколько недель можно отложить работу *F* без отсрочки завершения проекта в целом;
- можно ли отложить выполнение работы *C* без отсрочки завершения проекта в целом.

Задача № 3.

Необходимо проанализировать следующую сеть инновационного проекта. Предположим, что для нее представлены следующие оценки продолжительности работ:

Работа	Непосредственный предшественник	Оптимистическое время (a), нед.	Наиболее вероятное время (m), нед.	Пессимистическое время (b), нед.
<i>A</i>	-	2	5	6
<i>B</i>	-	2,5	3	3,5
<i>C</i>	<i>A</i>	6	7	8
<i>D</i>	<i>A</i>	5	5,5	9
<i>E</i>	<i>B</i>	5	7	9
<i>F</i>	<i>D;E</i>	2	3	4
<i>G</i>	<i>D;E</i>	8	10	12
<i>H</i>	<i>C;F</i>	6	7	14

Требуется определить:

- ожидаемую продолжительность проекта;
- вероятность того, что проект будет завершен за 21 неделю;
- вероятность того, что проект будет завершен за 25 недель.

Практическое занятие по разделу 4.

**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И ПОСЛЕДСТВИЯМИ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ
ПРОЕКТОВ В АГРОИНЖЕНЕРИИ**

Цель и задачи практического занятия

Цель проведения занятия по данному разделу – научить студентов теоретическим основам управления рисками и сформировать навыки управления рисковыми ситуациями и последствиями при разработке, обосновании и реализации научно-прикладных проектов в агроинженерии.

Выполнение данного практического занятия направлено на формирование компетенции **ПК-3**, направленной на развитие способности и готовности рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции. В развитие указанной компетенции, студенты по окончании практического занятия должны:

- **знать:** содержание и порядок процесса анализа рисков; основные направления минимизации отдельных факторов рисков по итогам анализа рисков; назначение экспертных методов прогнозирования при анализе рисков; методы учета рисков инвестиционных проектов.
- **уметь:** организовать группу экспертов для проведения анализа рисков и оценки результатов выявленных факторов рисков; использовать методологический инструментарий минимизации отдельных факторов рисков; использовать на практике многообразие методов учета проектных рисков.
- **владеть:** навыками самостоятельной разработки путей минимизации воздействия выявленных факторов рисков на проект, либо учета их воздействия в инвестиционных расчетах.

Методические указания к проведению занятия

В рамках данного практического занятия запланировано два вида работы со студентами: устный опрос в рамках аналитических вопросов и заданий и решение расчетных задач.

Для проведения устного опроса студенты должны предварительно подготовиться к нему, ответив на предложенные аналитические вопросы и выполнив задания. В ходе опроса обсуждению подлежат вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения. Опрос проводится преподавателем фронтально, в него вовлекаются все студенты, присутствующие на занятии. В ходе опроса предполагается краткое обсуждение проблем, изученных в данном разделе. Аналитические вопросы и задания разделены по трем группам сложности, что соответствует пороговому уровню освоения учебного материала студентами в рамках текущего контроля. По результатам опроса преподаватель может оценить пороговый уровень усвоения материала опрошенных студентов на «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». В случае отказа от ответа на вопрос преподавателя по минимальному уровню, либо неправильного ответа на вопросы минимального порогового уровня знаний, умений и навыков, предусмотренных настоящим разделом дисциплины, оценка по данному виду работы у студента является неудовлетворительной. В случае отсутствия студента на занятии его знания аналитической части материала по данному разделу не засчитываются.

Решение расчетных задач предполагает развитие навыков студента уровня «магистратура» в рамках изучения настоящего раздела. Задачи распределены по трем группам сложности (по порядку №1, №2, №3), что соответствует пороговым уровням освоения учебного материала тестируемых студентов на «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Задача должна быть решена правильно и объяснена по ходу всего решения. При этом, обучающийся может пользоваться дополнительными материалами теоретического плана (лекции, учебные пособия) с разрешения преподавателя.

Критерии оценки выполнения практического занятия в целом представлены в приложении 1 к настоящему методическим указаниям.

Продолжительность всех видов работ на практическом занятии определяется требованием, изложенным в ФОСах по данной дисциплине, а его частота зависит от количества выделенного времени в рамках заочной или очной форм обучения, определенных учебным планом и закрепленных в рабочей программе.

Аналитические вопросы и задания

1. Охарактеризуйте невозможность управления неопределенностью.
2. Охарактеризуйте логику взаимодействия первичных (так называемых параллельных) проектных рисков и вторичных (так называемых последовательных) рисков.
3. Каким образом в практике методологии управления проектными рисками реализуется финансовая цель управления проектными рисками?
4. Существуют ли методы управления проектными рисками нересурсозатратного характера?
5. Охарактеризуйте методы управления рисками, напрямую уменьшающие денежные потоки в плане проекта.
6. В чем смысл отнесения того или иного метода управления проектными рисками к так называемым мероприятиям по передаче рисков?
7. В чем логика мероприятий по прямому коммерческому страхованию проектных рисков?
8. В чем логика заключения фьючерсных контрактов с точки зрения страхования рисков сбыта продукции по проекту?
9. Охарактеризуйте логику хеджирования биржевых операций, направленных на минимизацию проектных рисков.
10. Почему учет товарной биржей производных инструментов, таких как опционы, фьючерсы и т.д., снижает стоимость операций по минимизации проектных рисков?
11. В чем смысл отнесения того или иного метода управления проектными рисками к мероприятиям по уклонению от рисков?
12. Какие именно проектные риски минимизируются при применении мероприятий резервирования контрагентов?
13. В чем логика капитальных участия компании, созданной для реализации инновационного проекта с ключевыми контрагентами?
14. Как именно оптимизируют портфель сторонних ценных бумаг, приобретенных за счет бюджета проекта?
15. В чем смысл создания теневого менеджмента для ключевых подразделений компании, реализующих инновационный проект?
16. В чем смысл отнесения того или иного метода управления проектными рисками к мероприятиям по принятию на себя детерминированных рисков?
17. Проанализируйте подходы к адекватному выставлению номинальной безрисковой ставки с точки зрения различных по величине требуемых инвестиций инновационных проектов.
18. Каковы, с вашей точки зрения, достоинства и недостатки кумулятивной модели выставления ставки дисконтирования.
19. Охарактеризуйте логику модели арбитражной теории стоимости капитала (APT).
20. Охарактеризуйте возможные мероприятия по наполнению резервных фондов по проекту.
21. В чем смысл отнесения того или иного метода управления проектными рисками к мероприятиям по принятию на себя недетерминированных рисков?
22. В чем совпадение логики методов *ROI* и *E/P*?
23. Объясните смысл изменения классического подхода *SAPM* при выставлении ставки дисконтирования для венчурного проекта.
24. Охарактеризуйте так называемый прямой метод выставления ставки дисконтирования.
25. В чем логика метода достоверных эквивалентов?

Расчетные задачи

Задача № 1.

Фирме открыта кредитная линия с лимитом выдачи, равным 500 ед. Фирма уже получила 350 ед. Имея свободные средства, с целью сэкономить на процентах, фирма гасит 70 ед. Сколько еще денег фирма сможет получить от банка?

Задача № 2.

Рассчитать ставку дисконтирования для рублевых денежных потоков по инвестиционному проекту, относящегося к отрасли «Производство электронных компьютеров» (в узком понимании понятия «отрасль») методом *САРМ*, если из открытых информационных ресурсов была собрана следующая информация, относящаяся к открытым международным компаниям данной отрасли и основным инвестиционным агрегатам России и США.

Компании отрасли	МС (рыночная капитализация)	Р
APPLE INC	515 916 000 000	1,26
CINTEL CORP	5 547 000 000	-5,35
CONCURRENT COMPUTER CORP/DE	8 321000 000	1,12
CRAY INC	11094 000 000	1,53
DELL INC	13 868 000 000	1,36

Данные:

— доходность долгосрочных государственных облигаций РФ, номинированных в долларах США: 0,043;

— доходность долгосрочных государственных облигаций РФ, номинированных в рублях: 0,065;

— доходность долгосрочных государственных облигаций США: 0,023;

— среднерыночная доходность фондового рынка США: 0,052.

Задача № 3.

Компания собирается провести инвестиционный проект по расширению производства продукта, пользующегося повышенным спросом. Под проект создается ООО.

Оценить инвестиционный проект (*NPV* на 31.12.2014, денежные потоки — пренумерандо), исходя из предпосылки, что вы сотрудник компании, инициатора проекта, если известно, что среди руководства компании-инициатора проекта и сторонних экспертов был проведен опрос по поводу основных экономических показателей оцениваемого проекта.

Показатель	Год		
	2015	2016	2017
Себестоимость	30 000 000,00	34 000 000,00	36 000 000,00
Амортизация	10 000 000,00	7 000 000,00	6 000 000,00
Объем продаж	10 000,00	12 000,00	13 000,00

Год	Цена единицы продукции
-----	------------------------

	Наихудший исход	Плановый исход	Наилучший исход
2015	4500,00	4600,00	5000,00
2016	5100,00	5200,00	5600,00
2017	5500,00	5600,00	6300,00

Показатель	Год		
	2014	2015	2016
Инвестиционные вложения	50 000 000,00	10 540 000,00	8 040 000,00

Показатель	Значение
Реальная безрисковая ставка на конец 2014 г.	0,03
Инфляционные ожидания на конец 2014 т.	0,10

Практическое занятие по разделу 5.

ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ПРОЕКТОВ

В АГРОИНЖЕНЕРИИ

Цель и задачи практического занятия

Цель настоящего занятия – обучить студентов современным направлениям финансового обеспечения научно-прикладных проектов и сформировать навыки использования этих знаний в инвестиционном обеспечении научного проектирования в агроинженерии.

Практическое занятие по данному разделу направлено на формирование компетенции **ОПК-6**, в рамках которой предусматривается владение методами анализа и прогнозирования экономических эффектов и последствий реализуемой и планируемой деятельности. В данной связи, по завершению данного занятия студенты должны:

- **знать:** основные источники финансирования научно-прикладных проектов; законодательство РФ и нормативные документы, регламентирующие деятельность фирмы по привлечению финансирования в той или иной форме; особенности привлечения государственного и частного, долевого и долгового, лизингового и венчурного финансирования.
- **уметь:** проанализировать доступность того или иного источника средств для реализации научно-прикладного проекта фирмы; проанализировать целесообразность привлечения того или иного источника средств для реализации научно-прикладного проекта фирмы; подготавливать и заключать соответствующие договоры (кредита, лизинга и др.); использовать возможности эмиссионного финансирования.
- **владеть:** навыками поиска и анализа экономической информации, необходимой для проведения конкретных расчетов и принятия грамотных решений финансово-кредитного характера; навыками, необходимыми для грамотного анализа преимуществ и недостатков тех или иных способов финансирования проектов и принятия соответствующих решений.

Методические указания к проведению занятия

В рамках данного практического занятия запланировано два вида работы со студентами: устный опрос в рамках аналитических вопросов и заданий и тестирование по темам 3, 4, 5.

Для проведения устного опроса студенты должны предварительно подготовиться к нему, ответив на предложенные аналитические вопросы и выполнив задания. В ходе опроса обсуждению подлежат вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения. Опрос проводится преподавателем фронтально, в него вовлекаются все студенты, присутствующие на занятии. В ходе опроса предполагается краткое обсуждение проблем, изученных в данном разделе. Аналитические вопросы и задания разделены по трем группам сложности, что соответствует пороговому уровню освоения учебного материала студентами в рамках текущего контроля. По результатам опроса преподаватель может оценить пороговый уровень усвоения материала опрошенных студентов на «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». В случае отказа от ответа на вопрос преподавателя по минимальному уровню, либо неправильного ответа на вопросы минимального порогового уровня знаний, умений и навыков, предусмотренных настоящим разделом дисциплины, оценка по данному виду работы у студента является неудовлетворительной. В случае отсутствия студента на занятии его знания аналитической части материала по данному разделу не засчитываются.

Тестирование проводится преподавателем в соответствии с требованиями ФГОС на бумажном носителе. Тесты разделены по трем группам сложности, что соответствует пороговым уровням освоения учебного материала тестируемых студентов на «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Критерии оценки тестов и соотношения возможных вариантов правильных ответов в рамках каждого блока представлены в приложении 2 к настоящим методическим указаниям.

Критерии оценки выполнения практического занятия в целом представлены в приложении 1 к настоящим методическим указаниям.

Продолжительность всех видов работ на практическом занятии определяется требованием, изложенным в ФОСах по данной дисциплине, а его частота зависит от количества выделен-

ного времени в рамках заочной или очной форм обучения, определенных учебным планом и закрепленных в рабочей программе.

Аналитические вопросы и задания

1. Какие факторы осложняют для малых инновационных фирм (стартапов) доступ к банковскому кредитованию?
2. Дайте характеристику различным способам получения фирмой кредита. Какие из них более подходят для кредитования инвестиционного проекта фирмы?
3. Проанализируйте целесообразность для фирмы открытия возобновляемой или невозобновляемой кредитной линии для финансирования реализации проекта.
4. Проанализируйте целесообразность выбора тех или иных вариантов погашения кредита со стороны фирмы-заемщика.
5. Каковы преимущества и недостатки аннуитетных и дифференцированных платежей по кредиту для фирмы-заемщика?
6. Каков алгоритм поддержки инвестиционных проектов, реализуемых на основе проектного финансирования, разработанный в рамках специальной Программы?
7. Что может быть причиной решения акционеров о невыплате дивидендов по акциям фирмы?
8. Какие причины могут побудить фирму-эмитента включить в проспект ценных бумаг информацию из бизнес-плана, и что она может собой представлять?
9. Возможна ли такая ситуация: первичное публичное размещение акций (*IPO*) состоялось, но фирма-эмитент не получила в результате денежных средств для своего развития?
10. Проанализируйте с позиции фирмы-эмитента преимущества и недостатки различных вариантов ее договоренностей с андеррайтером об условиях его участия в размещении акций.
11. Проанализируйте с позиции фирмы-эмитента преимущества и недостатки привлечения денежных средств при помощи акционерного и облигационного финансирования.
12. Приведите примеры удачных венчурных вложений, известных из мирового опыта.
13. Каковы основные варианты продажи акций инвестируемых фирм венчурными фондами?
14. С какой целью создаются корпоративные венчурные фонды?
15. Назовите основные этапы становления инфраструктуры венчурного финансирования в России.
16. Чем объясняется появление в нашей стране понятия «инвестиционное товарищество»? В чем его преимущества перед закрытыми паевыми инвестиционными фондами особо рискованных (венчурных) инвестиций?
17. В каких случаях лизинговая форма приобретения оборудования может быть интересна фирмам, заинтересованным в нем для реализации своего проекта?
18. Охарактеризуйте факторы, влияющие на выбор кредитной или лизинговой схемы приобретения оборудования фирмой.
19. Почему на начальном этапе развития лизинга в нашей стране (первая половина 90-х гг. XX в.) были введены значительные налоговые льготы?
20. Дайте характеристику программам «СТАРТ» и «Кооперация», реализуемым Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. В чем их специфика, чем они различаются?
21. Чем проекты, на поддержку которых ориентированы указанные выше программы, отличаются от тех, содействие которым оказывает Фонд развития промышленности?
22. Сформулируйте основные особенности такой формы обеспечения исполнения обязательств, как «поручительство».
23. Чем отличаются меры поддержки малого и среднего бизнеса, практикуемые Российским банком поддержки малого и среднего предпринимательства и Агентством кредитных гарантий?

Тестирование по разделам 3, 4, 5

Тестовые задания блока 1

- 1-1. К группам процессов планирования инновационного проекта относят:
- а) формирование содержания работ проекта, уточнение целей и определение направлений действий, требуемых для достижения конечного результата;
 - б) определение перечня выполняемых работ в соответствии с планом управления проектом и с учетом спецификаций проекта;
 - в) авторизацию начала проекта или фазы;
 - г) мониторинг, анализ, регулирование хода реализации проекта; определение областей, требующих внесения изменений в план проекта; инициация соответствующих изменений;
 - д) варианты а), г).
- 1-2. Руководство и управление работами проекта относят к группам процессов:
- а) инициации;
 - б) планирования;
 - в) исполнения;
 - г) мониторинга и контроля;
 - д) закрытия.
- 1-3. Исходная информация инновационного проекта закрепляется:
- а) в уставе проекта и в реестре заинтересованных сторон;
 - б) в плане управления проектом;
 - в) в предварительном описании проекта;
 - г) в иерархической структуре работ;
 - д) варианты б), г).
- 1-4. Сколько процессов управления проектом включает последняя версия стандарта *PMBOK Guide*?
- а) 43;
 - б) 45;
 - в) 47;
 - г) 49.
- 1-5. К входным характеристикам разработки устава проекта относят:
- а) описание работ проекта, бизнес-кейс, соглашения, факторы среды предприятия, активы процессов организации;
 - б) экспертные оценки, описание работ проекта, бизнес-кейс, методы организации групповой работы, соглашения;
 - в) описание работ проекта, экспертные оценки, бизнес-кейс, закупочную документацию, соглашения;
 - г) бизнес-кейс, экспертные оценки, закупочную документацию, факторы среды предприятия, активы процессов организации.
- 1-6. Выходом процесса определения заинтересованных сторон является:
- а) устав проекта;
 - б) план проекта;
 - в) реестр заинтересованных сторон проекта;
 - г) иерархическая структура работ проекта;
 - д) варианты а), в).

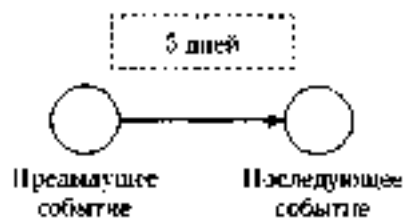
1-7. Детализация инновационного проекта проводится до уровня:

- а) мероприятий;
- б) работ;
- в) событий;
- г) программ;
- д) ключевых вех.

1-8. Иерархическая структура работ:

- а) отражается только в графической форме;
- б) отражается только в текстовом формате;
- в) обсуждается на совещании по проекту и не фиксируется;
- г) отражается в графической форме и текстовом формате.

1-9. Какой сетевой график представлен на рисунке?

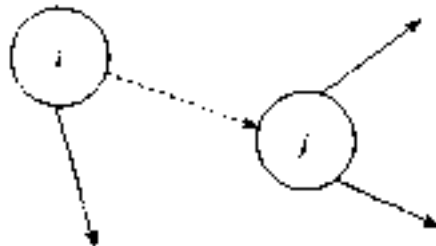


- а) сетевой график в терминах работ;
- б) сетевой график в терминах работ и событий;
- в) сетевой график в терминах событий;
- г) диаграмма Ганта.

1-10. Применение Графика Ганта необходимо:

- а) исключительно при планировании качества;
- б) только при подготовке плана затрат инновационного проекта;
- в) при построении плана проекта и последующего управления проектом;
- г) только при отчетах вышестоящему руководству.

1-11. Что изображено на фрагменте сетевого графика?



- а) фиктивная работа;
- б) критический путь;
- в) резерв работы;
- г) альтернативное параллельное соединение.

1-12. Критический путь сетевого графика — это:

- а) самый короткий путь от исходного события к завершающему;
- б) самый продолжительный путь сетевого графика от исходного события к завершающему;
- в) самый короткий путь от исходного события до завершающего с максимальным количеством резервов;

- г) самый продолжительный путь сетевого графика от исходного события до завершающего с минимальным количеством резервов;
- д) самый короткий путь от исходного события до завершающего с минимальным количеством резервов.

1-13. Назовите вид организации, представленной на рисунке ниже:

- а) сильная матричная;
- б) слабая матричная;
- в) сбалансированная матричная;
- г) проектная;
- д) функциональная.



1-14. В соответствии с ГОСТ Р 54869—2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» корректирующее действие — это:

- а) действие, предпринятое для устранения обнаруженного несоответствия плану проекта;
- б) действие, определяющее остановку проекта;
- в) действие, предполагающее закрытие проекта и его запуск после исправления допущенных ранее ошибок;
- г) анализ причин и исправление ошибок в ходе реализации проекта.

1-15. В сбалансированных матричных структурах руководитель проекта:

- а) выступает в роли диспетчера проекта, осуществляющего координацию коммуникаций;
- б) не наделен всей полнотой власти над проектом и его финансированием, но координирует ход выполнения работ, несет ответственность за достижение поставленной цели вместе с руководителями функциональных подразделений;
- в) обладает значительными полномочиями, независимостью и высокой мерой ответственности за достижение поставленной цели;
- г) совмещает функции руководителя подразделения и руководителя проекта, выступает в роли диспетчера и координатора проекта.

1-16. К внутренним стандартам качества проекта относят:

- а) Гражданский кодекс РФ, ГОСТ Р 54869-2011, ТУ, РМВОК (2013), ICB (2006), ISO 9000;
- б) корпоративные стандарты, внутренний устав, бизнес-план развития компании, плановые показатели на краткосрочный период;
- в) концепцию проекта, устав проекта, базовый план проекта, описание работ проекта, спецификации работ;
- г) базовый план проекта, бизнес-план развития компании, ГОСТ Р 54869—2011, корпоративные стандарты, спецификации работ.

2-1. Неопределенность предполагает наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, но степень возможного влияния этих факторов на результаты известна.

- а) да, это верное утверждение;
- б) нет, это неверное утверждение.

2-2. Риск — это потенциальная, численно измеримая возможность потери.

- а) да, это верное утверждение;
- б) нет, это неверное утверждение.

2-3. Риски, реализация которых может иметь три варианта исхода: появление убытка, сохранение ситуации в прежнем состоянии, появление денежного дохода:

- а) чистые;
- б) катастрофические;
- в) систематические;
- г) спекулятивные;
- д) большие;
- е) несистематические.

2-4. Риски, реализация которых может иметь два варианта исхода: появление убытка либо сохранение ситуации в прежнем состоянии:

- а) чистые;
- б) катастрофические;
- в) систематические;
- г) спекулятивные;
- д) большие;
- е) несистематические.

2-5. К какой группе методов управления проектными рисками относится метод обратного соотношения «цена/прибыль»?

- а) мероприятия по передаче рисков;
- б) мероприятия по уклонению от рисков;
- в) мероприятия по принятию на себя детерминированных рисков;
- г) мероприятия по принятию на себя недетерминированных рисков.

2-6. Стоимость экономических потерь, соответствующая вероятности нежелательного исхода события, — это:

- а) цена риска;
- б) прибыль с учетом рисков;
- в) отток денежных средств с учетом рисков.

2-7. Какие методы из нижеперечисленных являются мероприятиями по передаче рисков?

- а) капитальные участия с фирмами и лицами, являющимися для предприятия источниками повышенного риска;
- б) перевод средств в иные, менее рискованные инвестиционные активы;
- в) приобретение специализированных страховок по типовым инвестиционным рискам;
- г) резервирование основных и дублирующих контрагентов и заказчиков;
- д) целенаправленная оптимизация портфеля ценных бумаг;
- е) все вышеперечисленное не относится к мероприятиям по передаче рисков.

2-8. При приобретении каких страховок, как правило, страховые ставки, помимо всего прочего, учитывают платежеспособность страхуемого (так называемая страховая дискриминация):

- а) при приобретении общего (генерального) страхового полиса;
- б) при приобретении специализированных страховок по типовым инвестиционным рискам;
- в) при оформлении страховок по индивидуально сформулированным (нетиповым) рискам.

2-9. Покупка ордеров на право снабжения может позволить фирме:

- а) закупить недостающее количество сырья;
- б) подстраховать свое снабжение;
- в) подстраховать сбыт.

2-10. Хеджинг биржевых закупок предполагает соглашение между:

- а) фирмой, созданной для реализации проекта, и продавцом дефицитного сырья;
- б) фирмой, созданной для реализации проекта, и биржей;
- в) фирмой, созданной для реализации проекта, и ключевым покупателем.

2-11. Что из нижеперечисленного не относится к страхующим производственным мероприятиям?

- а) консервация строящихся объектов или их перепрофилирование;
- б) обеспечение взаимозаменяемости сотрудников;
- в) оперативный переход на производство других продуктов;
- г) организация конкурсов на лучшие конструкторские и технологические решения;
- д) разработка планов действий на случай производственных аварий;
- е) разработка планов действий на случай срочного сворачивания производства.

2-12. Что из ниже перечисленного не относится к биржевым операциям, страхующим сбыт?

- а) приобретение учтенных на бирже переводных гарантий и поручительств на реализацию;
- б) приобретение опционов на закупку дефицитных и растущих в цене товаров и услуг;
- в) приобретение обращающихся на рынке фьючерсных контрактов на реализацию;
- г) заключение срочных фьючерсных контрактов на сбыт;
- д) относится все вышеперечисленное.

2-13. Что из нижеперечисленного является биржевыми операциями, страхующими снабжение?

- а) заключение срочных фьючерсных контрактов на сбыт;
- б) приобретение обращающихся на рынке фьючерсных контрактов на реализацию;
- в) приобретение опционов на закупку дефицитных и растущих в цене товаров и услуг;
- г) приобретение учтенных на бирже переводных гарантий и поручительств на реализацию.

2-14. Какие методы из нижеперечисленных являются мероприятиями по уклонению от рисков?

- а) кумулятивное построение ставки дисконта;
- б) метод определения цены риска;
- в) метод сценариев;
- г) модель арбитражной теории стоимости капитальных активов (*APT*);
- д) модель оценки капитальных активов (*CAPM*);
- е) целенаправленная оптимизация портфеля ценных бумаг;
- ж) ничего.

2-15. Заключение контракта на продажу пакета собственных акций ключевому покупателю — это:

- а) прямое капитальное участие с контрагентами;
- б) косвенное капитальное участие с контрагентами.

2-16. Безрисковая ставка дисконта — это:

- а) ставка доходности, не учитывающая никаких рисков;
- б) норма дохода, учитывающая только страновой риск;
- в) рентабельность операций на рынках тех сравнительно безрисковых (опирающихся на емкий спрос) товаров и услуг, где отечественная экономика уже успела интегрироваться в мировые рынки этих товаров и услуг.

2-17. Безрисковая ставка дисконта может быть определена:

- а) как ставка доходности государственных ценных бумаг;
- б) как ставка доходности застрахованного банковского депозита;
- в) как ставка по долгосрочным кредитам надежных банков;
- г) как ставка рефинансирования центрального банка;
- д) с помощью формулы Фишера.

2-18. При расчете ставки дисконта на основе арбитражной теории стоимости капитальных активов (АРТ) частные коэффициенты «бета» соизмеряют:

- а) рискованность проекта по соответствующей отдельной составляющей систематического риска;
- б) рискованность проекта по соответствующей отдельной составляющей несистематического риска;
- в) рискованность проекта по каждому выявленному фактору риска.

2-19. Кумулятивное построение ставки дисконтирования характеризуется:

- а) пофакторным учетом рисков;
- б) объективностью при оценке влияния рисков на вменяемую проекту доходность;
- в) использованием среднеотраслевых показателей рентабельности затрат.

2-20. Цена риска и создаваемый на основе ее определения резервный фонд должны находиться в следующем соотношении:

- а) цена риска > резервный фонд;
- б) цена риска < резервный фонд;
- в) оба варианта логичны, все зависит от уровня риска непродажи продукции по проекту;
- г) оба варианта нелогичны.

Тестовые задания блока 3

3-1. Фирме открыты три кредитные линии. Одна с лимитом выдачи, равным 700 ед., другая с лимитом задолженности, равным 300 ед., третья — с этими же лимитами, установленными одновременно и в этих же размерах. Есть ли возможность для фирмы получить от банка в сумме за весь срок действия какой-либо из этих кредитных линий 1000 ед. денежных средств?

- а) нет;
- б) есть во всех случаях;
- в) есть — в первом случае;
- г) есть — во втором случае;
- д) есть — в третьем случае;
- е) есть — во втором и третьем случае.

3-2. Выдача кредита фирме для финансирования затрат по проекту может быть осуществлена банком путем:

- а) перечисления средств непосредственно на расчетный счет той фирмы, которой заемщик должен оплатить купленный у нее товар;
- б) выдачи банковского векселя;
- в) выдачи суммы кредита наличными деньгами через расходную кассу банка;
- г) нет верного ответа.

3-3. Информацию о содержании кредитной истории фирмы-заемщика банк может получить:

- а) в Центральном каталоге кредитных историй;
- б) в другом банке, где открыт расчетный счет заемщика;
- в) в небанковской кредитной организации;
- г) нет верного ответа.

3-4. Выделите из нижеприведенных положений те, которые отражают преимущества акционерного способа привлечения средств фирмой по сравнению с долговым финансированием:

- а) привлечение средств на постоянной основе;
- б) возможность получения доходов в виде дивидендов;
- в) отсутствие необходимости предоставления обеспечения;
- г) возможность использования привлеченных средств для финансирования собственных проектов.

3-5. Выделите из нижеприведенных положений те, которые отражают для фирмы-эмитента недостатки облигационного способа привлечения средств по сравнению с получением банковского кредита:

- а) необходимость предоставления обеспечения;
- б) необходимость раскрытия финансовой информации о фирме;
- в) необходимость выплаты процентов;
- г) высокие затраты в виде комиссионных.

3-6. Если при *IPO* продаются акции, принадлежавшие владельцам фирмы, то при прочих равных рентабельность собственного капитала:

- а) уменьшится;
- б) увеличится;
- в) не изменится.

3-7. Выделите из нижеприведенных положений те, которые отражают недостатки акционерного способа привлечения средств фирмой по сравнению с долговым финансированием с позиции акционеров:

- а) риск невыплаты дивидендов;
- б) последняя очередность возврата капитала при ликвидации общества;
- в) возможность изменения структуры собственности в обществе;
- г) возможность снижения в будущем размеров дивидендов.

3-8. При проведении фирмой, успешно реализовавшей инновационный проект, *IPO* на рынок могут выпускаться:

- а) акции, полученные изначально венчурным фондом, вложившим средства в нее;
- б) дополнительно выпускаемые фирмой акции;
- в) акции, являющиеся собственностью учредителей фирмы.
- г) все предыдущие варианты верны.

3-9. Найдите неверное положение. К принципам венчурного инвестирования не относятся:

- а) установление санкций за несвоевременный вывод новшества на рынок;
- б) диверсификация объектов вложений;
- в) совместное разделение риска между фирмой и фондом;
- г) точное определение временного горизонта инвестиций.

3-10. Фондом, предоставляющим венчурное финансирование, может быть:

- а) инвестиционный фонд РФ;

- б) паевой инвестиционный фонд;
- в) пенсионный фонд;
- г) российский фонд фундаментальных исследований.

3-11. Бизнес-ангелы — это:

- а) государственные фонды, оказывающие помощь молодым инновационным фирмам;
- б) венчурные фонды, оказывающие помощь молодым инновационным фирмам;
- в) бизнес-инкубаторы;
- г) нет верного ответа.

3-12. Фонды особо рискованных (венчурных) инвестиций относятся:

- а) к открытым;
- б) к закрытым;
- в) к интервальным.

3-13. Лизинг:

- а) является альтернативой банковского кредита при приобретении оборудования;
- б) может оказаться более выгодной схемой приобретения оборудования в сравнении с другими вариантами;
- в) может предоставить фирме финансовые ресурсы;
- г) является примером наступательной инновационной стратегии фирмы.

3-14. При возвратном лизинге:

- а) арендуемое имущество после окончания срока лизинга должно быть возвращено лизингодателю;
- б) арендуемое имущество после окончания срока лизинга должно быть возвращено поставщику;
- в) продавец предмета лизинга одновременно выступает и как лизингополучатель;
- г) продавец предмета лизинга одновременно выступает и как лизингодатель.

3-15. Для основных средств, являющихся предметом договора лизинга, к основной норме амортизации специальный коэффициент ускорения (до трех раз) может применяться:

- а) всегда;
- б) только при линейном методе амортизации;
- в) только при нелинейном методе амортизации;
- г) нет верного ответа.

3-16. Отметьте неверное положение:

- а) в виде гранта предоставляются денежные средства или иное имущество;
- б) гранты предоставляются физическими лицами, некоммерческими организациями и международными организациями;
- в) процентная ставка на сумму гранта определяется в договоре между грантодателем и получателем;
- г) получатель гранта обязан предоставлять отчет о его целевом использовании.

3-17. Выберите неправильный ответ на утверждение: источником стороннего финансирования фирмы, реализующей инновационный проект, могут быть:

- а) венчурные фонды;
- б) средства от реализации облигаций;
- в) средства Российского фонда фундаментальных исследований;
- г) средства Российского банка поддержки малого и среднего предпринимательства.

3-18. Фонд содействия кредитованию малого и среднего бизнеса оказывает поддержку в форме:

- а) предоставления займа на платной основе;
- б) предоставления денежных средств в форме гранта;
- в) предоставления поручительства по обязательствам фирм в пользу банка;
- г) методической помощи при оформлении заявки на кредит и составлении бизнес-плана проекта, для реализации которого его планируется привлечь.

Список литературы

Основная литература

1. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / М. А. Лимитовский. -

Электрон. текстовые дан. - 5-е изд., пер. и доп. - М.: Юрайт, 2015. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.

Дополнительная литература

1. Инвестиции: теория и практика [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Т. В. Теплова. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., пер. и доп. - М.: Юрайт, 2016. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.
2. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2015. - Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>.
3. Поляков, Н. А. Управление инновационными проектами: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. А. Поляков, О. В. Мотовилов, Н. В. Лукашов. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 330 с. - Серия: Бакалавр. Академический курс.

Периодические издания

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
2. Сельский механизатор.
3. Вестник РГАТУ

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт». Договор №4 –У от 17.02.2015
ЭБС «Юрайт». Договор №378 от 24 февраля 2015
ЭБС «Юрайт». Договор №10128/16 от 01.10.2015
ЭБС «Юрайт». Договор №343 от 06 октября 2015
ЭБС «IPRbooks». Договор №1028/15 от 16.02.2015
ЭБС «Троицкий мост». Договор №1602/15ДЭ от 16 февраля 2015
ЭБС «ZNANIUM.COM». Договор № 1117 эбс от 16.02.2015
ЭБС «Библиороссика». Договор № 5-У от 16.02.2015
ЭБС «Академия». Лицензионный договор (контракт) №15 от 11.12.2015
ЭБС «Лань». Договор №173 от 25.11.2015
Соглашение о сотрудничестве с Консорциумом «Контекстум» №СТ-14 от 12.11.2010

Приложения

Критерии оценки практического занятия

<i>оценка</i>	<i>Критерии</i>
«отлично»	Аналитические задания выполнены в полном объеме (по разделам 2-5), приведено письменное решение расчетных задач представлено без замечаний и в полном объеме (по разделам 2-4)
«хорошо»	Аналитические задания выполнены в полном объеме (по разделам 2-5), имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств, письменное решение расчетных задач представлено в полном объеме (по разделам 2-4), но имеются несущественные замечания по ходу решения.
«удовлетворительно»	Аналитические задания выполнены в полном объеме (по разделам 2-5), имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств, письменное решение расчетных задач представлено в полном объеме (по разделам 2-4), при этом имеются существенные замечания по ходу решения, влияющие на конечный результат.

Критерии оценки тестов

<i>Ступени уровней освоения компетенций</i>	<i>Отличительные признаки</i>	<i>Показатель оценки сформированности компетенции</i>
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	<p>Не менее 70% баллов за тестовые задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3</p> <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <p>Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3</p> <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <p>Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2</p>
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	<p>Не менее 70% баллов за тестовые задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3</p> <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <p>Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2</p> <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <p>Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1</p>
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за тестовые задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за тестовые задания каждого из блоков 1, 2 и 3

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

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ (ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)**

для обучающихся по направлению подготовки
35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Уровень профессионального образования: МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки: 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Профиль:

«Технические системы в агробизнесе»

Форма обучения: очная и заочная

Рязань, 2020

Составители: д.т.н., доцент Г.К. Рембалович; к.т.н., Р.В. Безносюк

УДК 629.1

Рецензенты:

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка» федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) Д.Н. Бышов

к.т.н., доцент кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) А.С. Колотов

Методические указания для практических занятий по курсу «Материаловедение и технология конструкционных материалов (продвинутый уровень)» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ, и предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по профилям «Технические системы в агробизнесе». Предназначены для методического обеспечения выполнения практических занятий по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов (продвинутый уровень)».

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин «31» августа 2020 г., протокол № 1 .

Зав. кафедрой «Технология металлов и ремонт машин» _____ Г.К. Рембалович
(кафедра) (подпись) (ФИО)

Методические указания одобрены учебно-методической комиссией инженерного факультета «31» августа 2020 г., протокол № 1 .

Председатель учебно-методической комиссии _____ Д.О. Олейник
35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ (подпись) (ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
РАЗДЕЛ 1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	
Практическая работа № 1. Определение твердости металла	6
Практическая работа № 2. Анализ диаграммы состояния сплавов железа-цементит	17
Практическая работа № 3. Термическая обработка углеродистых сталей .	28
Практическая работа № 4. Термическая обработка легированных сталей .	36
РАЗДЕЛ 2. ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ	
Практическая работа № 5. Изготовление отливок в песчаных формах по разъемным моделям	48
Практическая работа № 6. Расчет основных параметров и режима ручной дуговой сварки	52
Практическая работа № 7. Сварка под слоем флюса	56
Практическая работа № 8. Сварка в среде защитных газов.....	59
Практическая работа № 9. Контактная сварка.....	65
Рекомендуемая литература	71

ВВЕДЕНИЕ

Цель преподавания дисциплины "Материаловедение и технология конструкционных материалов (продвинутый уровень)" состоит в формировании у студентов понимания научных основ в области технологии, организации и планирования транспортных систем, дать основные знания о строении, свойствах материалов; об основных тенденциях и направлениях развития современного теоретического и прикладного материаловедения, закономерностях формирования и управления структурой и свойствами материалов при различных видах воздействия на материал: обеспечить способность к разработке и внедрению технологических процессов с рациональным выбором материала в каждом конкретном случае.

В результате изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов (продвинутый уровень)» будущий магистр готовится к решению следующих задач:

- участие в составе коллектива исполнителей в реализации стратегии предприятия по достижению наибольшей эффективности производства и качества работ при организации перевозок пассажиров, грузов, грузобагажа и багажа;
- участие в составе коллектива исполнителей в организации работ по проектированию методов управления;
- участие в составе коллектива исполнителей в анализе производственно-хозяйственной деятельности транспортных предприятий;
- участие в составе коллектива исполнителей в осуществлении контроля за работой транспортно-технологических систем.

В результате изучения дисциплины студент должен знать - основы строения металлов, диффузионных процессов в металле, формирования структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластических деформаций, влияния нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механических свойств металлов и сплавов;- конструкционные металлы и

сплавы;- основы теории и технологии термической обработки стали; пластмасс;
- основы современных способов получения материалов и изделий с заданным уровнем эксплуатационных свойств; уметь выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; владеть методами разработки технической документации по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-3 Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации сельскохозяйственного производства

ПК-4 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

ПК-5 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства

ПК-22 Способен осуществлять проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции

РАЗДЕЛ 1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Практическая работа №1

Определение твердости металла

1. Цель работы

Целью данной работы является изучение способов определения твердости деталей.

2. Основные теоретические положения

Испытание на твердость

Твердостью называется сопротивление материала проникновению в него другого более твердого тела. Из всех видов механических испытаний твердость определяют чаще всего. Это объясняется простотой и высокой производительностью метода измерения твердости, а также тем, что испытание можно проводить на самом изделии (полуфабрикаты или детали), не вызывая его повреждения.

Основными методами определения твердости являются методы внедрения в поверхность испытываемого металла стандартных наконечников из твердых недеформирующихся материалов под действием статических нагрузок: методы Бринелля, Роквелла.

Значения твердости выражаются числами твердости в различных шкалах. Кроме указанных методов измерения твердости массивных образцов, деталей и полуфабрикатов, используются методы измерения микротвердости, т. е. измерение твердости отдельных составляющих микроструктуры сплавов.

При измерении твердости любым способом поверхность испытываемого образца или детали должна быть плоской, так как при измерении твердости цилиндрических образцов наконечник вдавливаются глубже, чем при испытании плоских образцов той же твердости, поэтому твердость получается заниженной.

Поверхность образца или изделия должна быть горизонтальной и не иметь таких дефектов, как окалина, забоины, грязь, различные покрытия. Все поверхностные дефекты должны быть удалены мелкозернистым наждачным кругом, напильником или наждачной бумагой. При обработке поверхности образца недопустимо изменение твердости вследствие нагрева или наклепа поверхности. При нанесении отпечатка на испытываемое изделие или образец расстояние между соседними отпечатками и до края образца должно быть не менее 3 мм.

Испытание по Бринеллю.

Прибор для испытания на твердость по Бринеллю

Наиболее распространенным прибором для испытания на твердость по Бринеллю является автоматический рычажный пресс.

Схема автоматического рычажного пресса показана на рис. 2.1. В верхней части станины 1 имеется шпиндель 2, в который вставляется наконечник с шариком 3. Может быть установлен один из трех наконечников — с шариком диаметром 10,5 или 2,5 мм. Столик 4 служит для установки на нем испытываемого образца 5. Вращением по часовой стрелке рукоятки 6 приводят в движение винт 7, который, перемещаясь вверх, поднимает столик 4, и образец 5 прижимается к шариком 3. При вращении рукоятки 6 до тех пор, пока указатель 8 не станет против риски, пружина 9 сжимается до отказа и создается предварительная нагрузка в 100 кГ.

Электродвигатель 10, который включают нажатием кнопки, расположенной сбоку пресса, приводит во вращение эксцентрик 11. При вращении эксцентрика 11 шатун 12, перемещаясь вниз, опускает рычаг 13 и соединенную с ним подвеску 14 с грузами 15, создавая этим нагрузку на шарик, который вдавливаются в образец. При дальнейшем вращении эксцентрика И шатун 12, перемещаясь вверх, поднимает рычаг 13 и подвеску 14 с грузами 15, снимая этим нагрузку с шарика. Когда рычаг и подвеска с грузами достигнут исходного положения, автоматически дается сигнал звонком и автоматически

выключается электродвигатель. Вращением рукоятки 6 против часовой стрелки опускают столик 4. В зависимости от грузов, установленных на подвеске 14, создается различная нагрузка

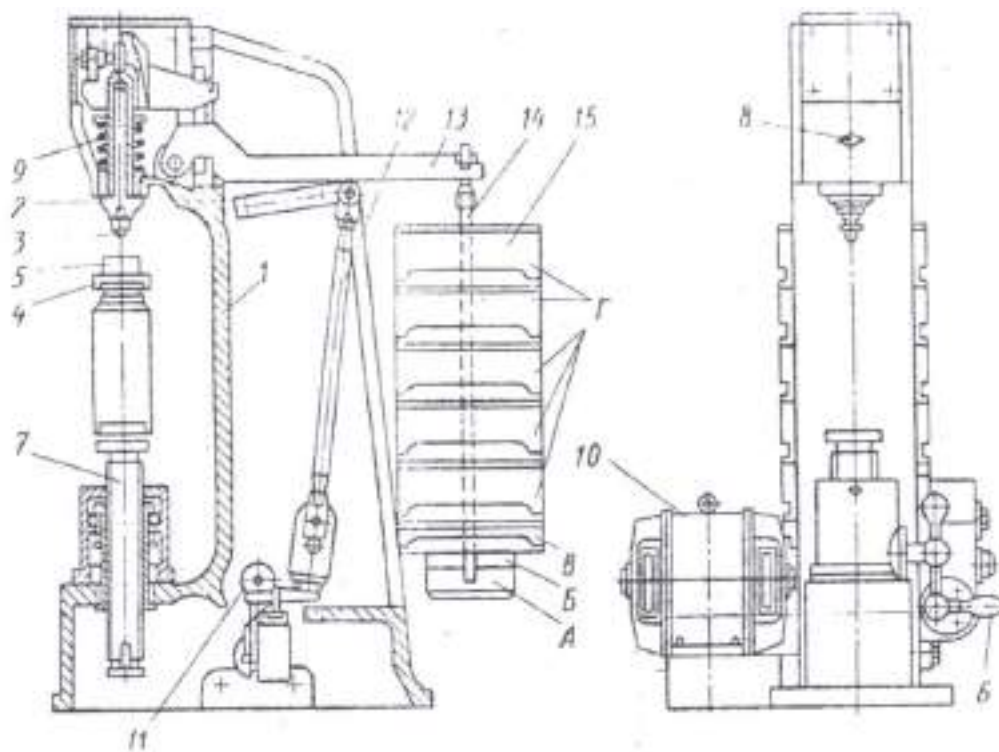


Рисунок 2.1 Схема автоматического рычажного пресса для определения твёрдости.

Выбор диаметра шарика и нагрузки. Шарик различного диаметра ($D = 10; 5$ и $2,5$ мм) применяют в зависимости от толщины испытываемого материала. Нагрузку выбирают в зависимости от качества испытываемого материала. В таблицах приведены данные по выбору диаметра шарика и нагрузки в зависимости от материала и толщины испытываемого образца (по ГОСТу 9012—59). При испытании шариками разных диаметров (10; 5 и 2,5 мм) применяют разные нагрузки; при испытании более мягких металлов нагрузка меньше.

С уменьшением толщины материала применяют шарик меньшего диаметра (5; 2,5 мм) и небольшую нагрузку. Условия испытания записывают следующим образом: например, НВ 10 (3000) 30 обозначает, что испытание

проводили шариком диаметром 10 мм, под нагрузкой 3000 кГ, с выдержкой 30 сек.

Подготовка образца для испытания. Перед испытанием поверхность образца, в которую будет вдавливаться шарик, обрабатывают наждачным камнем или напильником, чтобы она была ровной, гладкой и не было окалины или других дефектов. При обработке поверхности образец не должен нагреваться выше 100—150° С.

Подготовка поверхности образца необходима для получения правильного отпечатка и чтобы края его были отчетливо видны для измерения.

Порядок проведения испытания

1. Установить на подвеску 14 (см. рис. 2.1) грузы 15, соответствующие выбранной для испытания нагрузке.

2. Наконечник с шариком вставить в шпиндель 2 и укрепить.

3. На столик 4 поместить испытываемый образец 5. Образец должен плотно лежать на столике. Центр отпечатка должен находиться от края образца на расстоянии не менее диаметра шарика.

4. Вращением рукоятки 6 по часовой стрелке поднять столик и прижать образец 5 к шарикку 3; продолжать вращать рукоятку 6 до тех пор, пока указатель 8 не станет против риски.

5. Нажатием кнопки включить электродвигатель.

6. После сигнала звонком вращением против часовой стрелки рукоятки 6 опустить столик 4 и снять с него образец с полученным отпечатком.

7. Измерить полученный отпечаток.

8. Определить твердость.

Схемы испытаний

Испытание на твердость по Бринеллю производится вдавливанием в испытываемый образец стального шарика определенного диаметра под действием заданной нагрузки в течение определенного времени.

Схема испытания на твердость по Бринелю дана на рис. 2.2. В результате вдавливания шарика на поверхности образца получается отпечаток (лунка). Отношение давления P к поверхности полученного отпечатка (шарового сегмента) F дает число твердости, обозначаемое HB

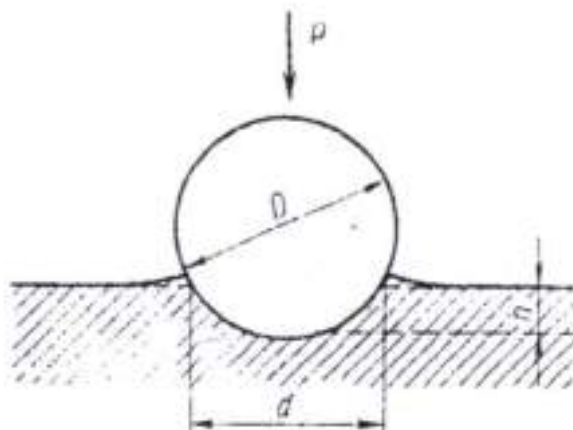


Рисунок 2.2 Схема испытания на твердость по способу Бринелля.

Расчет определения твёрдости

Отношение давления P к поверхности полученного отпечатка F дает число твердости, обозначаемое HB

$$HB = \frac{P}{F} \quad (2.1)$$

Поверхность F шарового сегмента

$$F = \pi Dh \quad (2.2)$$

где D -диаметр вдавливаемого шарика в мм, h -глубина отпечатка в мм .

Так как глубину отпечатка h измерить трудно, а гораздо проще измерить диаметр отпечатка d , то целесообразно величину h выразить через диаметры шарика D и отпечатка d :

$$h = \frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2} \quad (2.3)$$

Тогда поверхность F шарового сегмента

$$F = \frac{\pi D}{2} (D - \sqrt{D^2 - d^2}) \quad (2.4)$$

Число твердости по Бринеллю будет характеризоваться формулой

$$HB = \frac{2P}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \quad (2.5)$$

Испытание по Роквеллу.

Прибор типа Роквелла ТК-2

Общий вид и схема прибора ТК-2 показаны на рис. 2.3 и 2.4. Шпиндель 1 прибора (см. рис. 2.4) служит для закрепления на его конце с помощью винта 2 оправки 3 с шариком или алмазным (или из твердого сплава) конусом. Постоянный груз 4 создает нагрузку 50 кГ если на постоянный груз 4 установлен груз 5 (40 кГ), то создается нагрузка 90 кГ, если на постоянный груз 4 установлен груз 5 и груз 6 (50 кГ), то создается нагрузка 140 кГ. Стол 7 служит для установки на нем испытываемого образца 8. При вращении по часовой стрелке маховика 9 приводится во вращение винт 10, который, перемещаясь вверх, поднимает стол 7. и образец 8 подводится к оправке 3 с шариком или алмазным конусом. При дальнейшем вращении маховика 9 сжимается пружина 11, шарик, или алмазный конус, начинает внедряться в испытываемый образец 8, а стрелки поворачиваются по шкале индикатора 12. При вращении маховика 9 до тех пор, пока образец не упрется в ограничительный чехол 13, малая стрелка индикатора дойдет до красной точки, а большая стрелка установится приблизительно в вертикальном положении (с погрешностью ± 5 делений) (, создается предварительная нагрузка 10 кГ. Точную установку шкалы индикатора на нуль производят при помощи барабана 14 (см. рис. 2.3) тросиком 15, закрепленным на ранте индикатора. Циферблат индикатора имеет две шкалы — черную (С) и красную (В). Независимо от того, что вдавливается в испытываемый образец — алмазный конус или шарик, с большой стрелкой индикатора всегда совмещается нуль

черной шкалы со значком «С». Большую стрелку с нулевым штрихом красной шкалы со значком «В» не совмещают ни в каком случае.

Приведение в действие основной нагрузки осуществляется с помощью привода 16 от электродвигателя, работающего непрерывно и отключаемого с помощью тумблера 17 только при длительных перерывах в работе прибора.

Нажатием клавиши 18 приводят в действие кулачковый блок 19 механизма привода 16, передача от которого к грузовому рычагу 20 осуществляется с помощью штока 21. При этом подвеска 22 с грузами 4—6 опускается, и этим обеспечивается действие основной нагрузки и создается общая нагрузка (предварительная + основная).

Под действием основной нагрузки шарик, или алмазный конус, все глубже проникает в испытываемый образец, при этом большая стрелка индикатора поворачивается против часовой стрелки. После окончания вдавливания основная нагрузка, действовавшая на образец, автоматически снимается и остается предварительная нагрузка. При этом большая стрелка индикатора перемещается по часовой стрелке и указывает на шкале индикатора число твердости по Роквеллу. При испытании алмазным конусом под нагрузкой 150 или 60 кГ отсчет производят по черной шкале, а при испытании шариком под нагрузкой 100 кГ — по красной шкале.

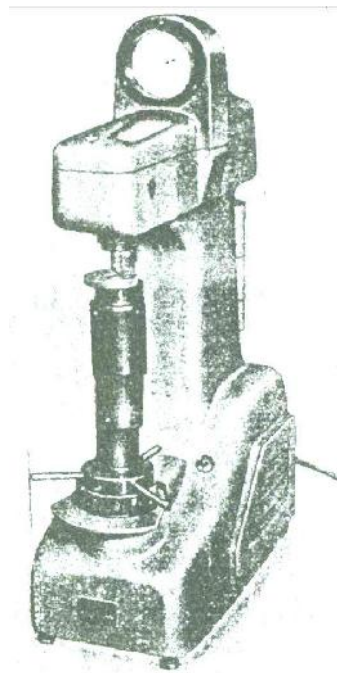


Рисунок 2.3 Прибор ТК-2 (типа Роквелла)

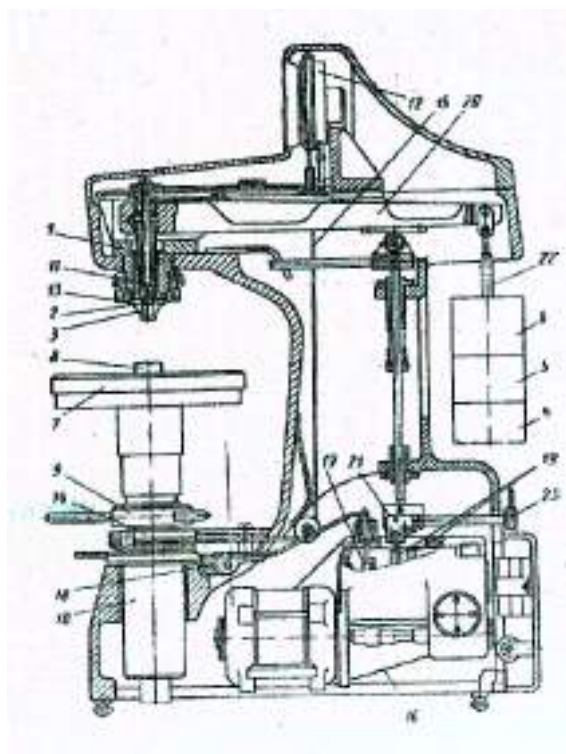


Рисунок 2.4 Схема прибора ТК-2 (типа Роквелла)

По окончании цикла испытания кулачковый блок автоматически отключается и фиксируется в исходном положении. Нормальная продолжительность цикла испытания 4 сек при положении рукоятки 23 (рис. 2.5) указателя против буквы Н.

Схема испытания

Испытание на твердость по Роквеллу производят вдавливанием в испытываемый образец (деталь) алмазного конуса с углом 120° или стального закаленного шарика диаметром 1,588 мм. Шарик и конус вдавливают в испытываемый образец под действием двух последовательно прилагаемых нагрузок — предварительной P_0 и основной P_1 . Общая нагрузка P будет равна сумме предварительной P_0 и основной P_1 нагрузок : $P = P_0 + P_1$. Предварительная нагрузка P_0 во всех случаях равна 10 кг

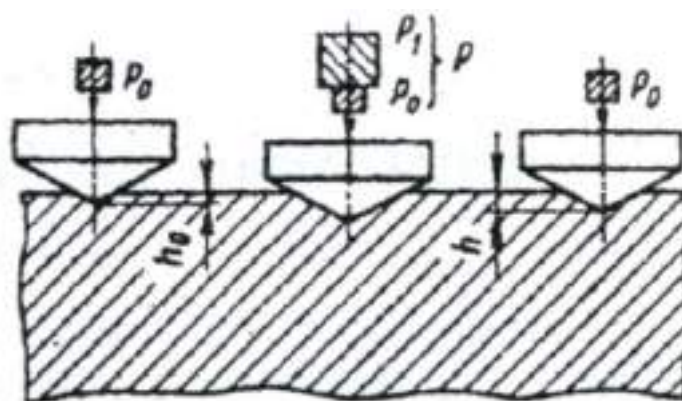


Рисунок 2.5 Схема определения твердости вдавливанием алмазного конуса.

Расчет определения твёрдости

Число твердости по Роквеллу — число отвлеченное и выражается в условных единицах.

За единицу твердости принята величина, соответствующая осевому перемещению наконечника на 0,002 мм. Число твердости по Роквеллу HR определяется по формулам: при измерении по шкале В: $HR = 130 - e_q$ при измерении по шкалам С и А: $HR = 100 - e$.

Величина e определяется по следующей формуле:

$$e = \frac{h - h_0}{0,002} \quad (2.6)$$

где h_0 — глубина внедрения наконечника в испытываемый материал под действием предварительной нагрузки P_0

h - глубина внедрения наконечника в испытываемый материал под действием общей нагрузки P , измеренная после снятия основной нагрузки P_1 с оставлением предварительной нагрузки P_0 .

Перевод твёрдости по Бреннелю в твёрдость по Роквеллу

Перевод твёрдости по Бреннелю в твёрдость по Роквеллу производится с помощью специальных таблиц.

$$HB = \frac{2 \times 3000}{\pi \times 10 \times (10 - \sqrt{10^2 - 3,02^2})} = 409,2 \text{ кг/мм}^2$$

Полученный результат по Бреннелю переводим с помощью таблицы в Роквелл.

Твёрдость показывает сопротивление материала проникновению в него другого более твердого тела.

3. Порядок выполнения работы:

3.1 Ознакомиться с техникой определения твердости описанными выше методами и зарисовать их схемы

3.2 Измерить твердость предложенных образцов на приборах Бринелля, Роквелла

4. Содержание отчета

4.1. Наименование и характеристика объекта исследования

4.2. Материальное обеспечение.

4.3. Эскизы образцов для исследований.

4.4. Методики подготовки образцов и их исследований.

4.5. Характеристики измерительных средств.

4.6. Выводы.

5. Вопросы для самоконтроля

- 5.1. Какие существуют виды механических испытаний?
- 5.2. В чем заключаются испытания на твердость?
- 5.3. Как проводят измерения твердости по Бринеллю?
- 5.4. В чем сущность метода Роквелла?
- 5.5. Особенности определения твердости по методу Виккерса?
- 5.6. Назовите характеристики прочности металла?
- 5.7. Что такое твердость?
- 5.8. Каким способом можно измерить твердость детали после химико-термической обработки, пластмасс, "мягких" металлических сплавов?

Практическая работа №2

Анализ диаграммы состояния сплавов железа-цементит

1. Цель работы

Целью данной работы является изучение метастабильной диаграммы состояния железо – цементит.

2. Основные теоретические положения

Компоненты системы сплавов «железо-углерод» (Fe – C)

Химические элементы, входящие в сплав, называются компонентами. Системой сплавов называются набор компонентов, из которых они состоят. Сплавы могут состоять из двух, трех и более компонентов. Кроме основных компонентов сплавы могут содержать в небольших количествах и другие элементы, называемые примесями.

Компоненты в жидком состоянии обладают хорошей растворимостью друг в друге. В твердом состоянии они существуют в виде механической смеси кристаллов исходных материалов, находятся в химическом взаимодействии друг с другом или путём диффузии образуют так называемые твердые растворы.

В железоуглеродистых сплавах компонентами являются железо и углерод.

ЖЕЛЕЗО (Fe) – металл восьмой группы 4-го периода периодической таблицы. Имеет серебристо-серый цвет, температуру плавления 1539°C, плотность 7,82 г/см³. Железо пластично, ферромагнитно (до температуры 768°C – точка Кюри) и обладает достаточно высокой стойкостью к коррозии. В повседневной практике химически чистое железо встречается редко. Применяемое в технике железо (техническое) содержит до 0,15 % примесей марганца, углерода, кремния, серы, фосфора, кислорода, водорода, азота и других элементов.

Возможность изготовления изделий способом глубокой вытяжки определяется высокой пластичностью железа: относительное удлинение δ равно 30...40 %, сужение площади поперечного сечения (относительное сужение) ψ достигает 70...80 %. Прочностные характеристики технического железа довольно низки: предел прочности $\sigma_B=280\text{...}320$ МПа, предел текучести $\sigma_{0,2}=130\text{...}210$ МПа, твердость по Бринеллю HB500...800 МПа. Данные о механических свойствах железа, приводимые в различных источниках, отличаются друг от друга. Это объясняется различием степени чистоты (химического состава) железа, использованного в эксперименте.

Железо обладает полиморфизмом, то есть изменяет тип кристаллической решетки при нагревании и охлаждении (рис.1). Температуры превращений железа и железуглеродистых сплавов называют критическими точками и обозначают буквой А с индексами 1,2,3 и т.д., указывающими на характер превращения. Для железа точка А2 - точка Кюри - не связана с полиморфным превращением. Выше неё железо становится парамагнитным. Точки А3 и А4 – точки полиморфного превращения.

Для отличия превращений, протекающих при нагревании, от превращений при охлаждении принято к обозначениям критических точек добавлять индексы: при нагревании – с (Ас3, Ас4), а при охлаждении – r (Ar3, Ar4).

УГЛЕРОД (С) является неметаллическим элементом 2-го периода четвертой группы периодической таблицы. Его плотность равна 2,22 г/см³, температура плавления 3500 °С. В свободном состоянии в природе углерод встречается в виде двух полиморфных модификаций – графита (стабильная модификация) с гексагональной слоистой решёткой и алмаза (метастабильная модификация) с сложной ромбической решёткой типа алмаза. В железуглеродистых сплавах углерод может находиться в следующих формах: в свободном состоянии – в виде графита (в серых чугунах) и в связанном состоянии - в твердых растворах на основе α - и γ -железа и в составе химического соединения – карбида железа Fe₃C.

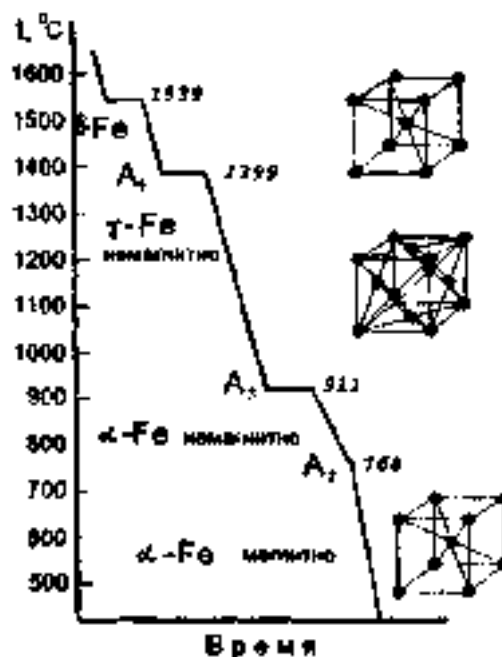


Рисунок 1. Кривая охлаждения железа

Фазы и двухфазные структурные составляющие

Фазой называют однородную часть сплава (имеющую одни и те же строение, состав, агрегатное состояние), отделенную от других частей сплава поверхностью раздела (границей). В сплавах железа с углеродом фазами являются жидкий раствор углерода в железе (жидкость), цементит, твердые растворы углерода в α -, δ - и γ -железе.

ЦЕМЕНТИТ (Ц) – химическое соединение железа с углеродом Fe_3C (карбид железа), содержащее 6,67 % углерода. Имеет сложную ромбическую решётку типа алмаза. Цементит ферромагнитен (до температуры 210 °С- точка Кюри), обладает высокой твердостью (твердость по Бринеллю равна примерно 8000 МПа) и очень хрупок. Из этого следует, что цементит в сплавах железа с углеродом повышает их твердость, но уменьшает вязкость и пластичность. В структурах сталей и чугунов цементит присутствует в виде игл, отдельных включений и сетки по границам зерен.

ФЕРРИТ (Ф) – твердый раствор внедрения углерода в α - или δ -железо. Феррит имеет кубическую объемно-центрированную кристаллическую решетку (рис.1). Растворимость углерода в феррите (α -железе) зависит от

температуры. При комнатной температуре в феррите растворяется около 0,01 % углерода. С повышением температуры растворимость углерода в феррите возрастает и достигает максимальной 0,025 % (при 727 °С). В зависимости от модификации различают низкотемпературный α -феррит $Fe\alpha(C)$ и высокотемпературный δ -феррит $Fe\delta(C)$. Феррит обладает высокой пластичностью (δ до 50 %), низкими твердостью (НВ 700... 800 МПа) и прочностью ($\sigma = 250$ МПа) и высокими магнитными свойствами, которые сохраняются при нагревании до температуры 768 °С (точка Кюри).

АУСТЕНИТ (А) – твердый раствор внедрения углерода в γ -железо $Fe\gamma(C)$. Аустенит имеет кубическую гранцентрированную решетку (рис.1). Существует в стабильном состоянии при температуре выше 727 °С. Растворимость углерода в аустените (γ -железе) зависит от температуры. Максимальная растворимость составляет 2,14 % (при 1147 °С), предельная растворимость при минимальной температуре его стабильного существования (при 727 °С) – 0,8 %. Аустенит парамагнитен, обладает большой пластичностью при высоких температурах и малой склонностью к хрупкому разрушению, что используют в практике при горячей обработке стали (ковке, штамповке, прокатке и т. д.).

В зависимости от температуры и содержания углерода сплавы железа с углеродом помимо фаз могут иметь следующие двухфазные (гетерофазные) структурные составляющие: перлит (П) и ледебурит (Л).

ПЕРЛИТ (П) – эвтектоидная смесь, состоящая из двух фаз – феррита и цементита. Эта структура образуется в результате распада аустенита с содержанием углерода 0,8 % при температуре 727 °С и ниже. Содержание углерода в перлите для всех железоуглеродистых сплавов всегда постоянно и равно 0,8 %. (Этот сплав назван перлитом потому, что после травления его поверхность приобретает характерный перламутровый отлив). В зависимости от формы частиц цементита перлит может быть пластинчатым или зернистым. Пластинчатый перлит состоит из перемежающихся пластин феррита и цементита, а зернистый содержит цементит в виде глобулей (зернышек) в

ферритной основе (матрице). Пластинчатый перлит образуется при ускоренном непрерывном охлаждении, а для получения зернистого перлита требуются особые условия – очень медленное охлаждение или длительная выдержка при температуре 727 °С (т.н. отжиг на зернистый перлит). Твердость пластинчатого перлита НВ 2000... 2500, а зернистого - 1600... 2200 МПа.

ЛЕДЕБУРИТ (Л) – эвтектическая смесь, которая образуется из жидкой фазы (из расплава) с концентрацией углерода 4,3 % при температуре 1147 °С. В диапазоне температур 1147...727 °С ледебурит состоит из двух фаз – аустенита и цементита. При температуре ниже 727 °С аустенит внутри ледебурита превращается в перлит. Таким образом, ниже 727 °С ледебурит также представляет механическую смесь, но состоящую уже из перлита и цементита (а по фазам – из феррита и цементита). Содержание углерода в ледебурите всегда постоянно и составляет 4,3 %. Твердость ледебурита достигает НВ 7000 МПа.

Характерные точки, линии и области на диаграмме состояния системы «железо-углерод»

Как было отмечено выше, углерод в железоуглеродистых сплавах может находиться в связанном виде (в основном – в виде цементита), или в свободном – в виде графита. В природе графит является стабильной модификацией углерода (он не превращается с течением времени); цементит же является нестабильной (метастабильной) фазой и при определенных внешних условиях (температура, время) распадается с образованием железа и чистого углерода в виде графита. Между тем, при сравнительно быстром нагреве и охлаждении железоуглеродистых сплавов в процессе кристаллизации, как правило (а в сталях – всегда), образуется цементит, а не графит. Поэтому наибольшее применение в практике нашла диаграмма состояния системы «железо-цементит». Она и рассматривается в настоящей работе. Наряду с этой диаграммой часто рассматривают диаграмму системы «железо-графит», отличающуюся от первой незначительными разностями температур первичной

и вторичной кристаллизации. В настоящее время в литературе довольно часто показывают обе эти диаграммы. Диаграмму системы «железо-цементит» называют метастабильной и показывают сплошными линиями; диаграмму «железо-графит» называют стабильной и показывают пунктирными линиями.

Диаграмма состояния системы «железо-цементит» показана на рис. 2. По горизонтальной оси откладывается содержание углерода в сплаве в процентах, по вертикальной оси – температура. Иногда на оси вместо содержания углерода показывают содержание цементита, причем содержанию углерода 6,67 % (крайняя правая точка) соответствует содержание в сплаве цементита 100 %. Для перевода содержания углерода в содержание цементита исходят из того, что в сплаве 0,1 % углерода соответствует 1,5 % цементита.

Сплавы с содержанием углерода до 2,14 % называют сталями, а свыше 2,14 % до 6,67 % - чугунами.

Характерные точки диаграммы отмечены буквами латинского алфавита в соответствии с международным обозначением.

Каждая точка на диаграмме характеризуется строго определенным составом при соответствующей температуре (табл.1).

Особенностью железоуглеродистых сплавов является то, что превращения в них происходят не только при кристаллизации жидкого сплава, но и в твердом состоянии вследствие полиморфных переходов модификаций железа при изменении температуры. На диаграмме (рис.2) показаны следующие линии:

ABCD – линия ЛИКВИДУС показывает температуры начала затвердевания сплавов. При температурах выше температур, определяемых этой линией, все сплавы находятся в жидком состоянии, представляющем собой раствор углерода в железе (жидкая фаза).

АНЖЕСF – линия СОЛИДУС. При температурах ниже температур, определяемых этой линией, все сплавы находятся в твердом состоянии.

AB – линия температур начала выделения из жидкого раствора кристаллов феррита.

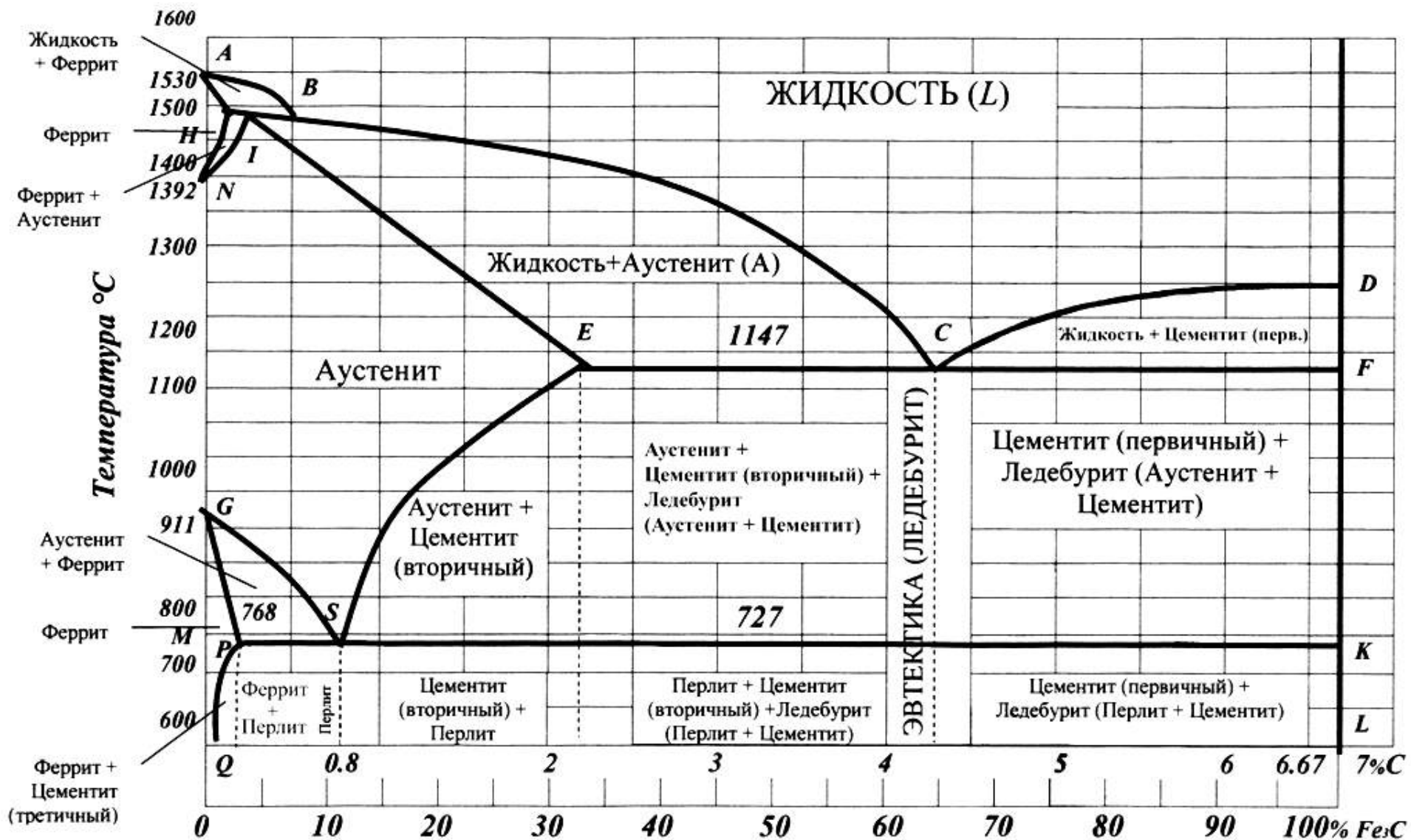


Рисунок 2. Диаграмма состояния железо-цементит

BC и CD линии температур начала первичной кристаллизации аустенита (BC) и цементита (CD).

АН – линия температур окончания затвердевания сплавов, образующих феррит. По ней определяют состав феррита, кристаллизующегося при температурах, определяемых линией АВ.

JE – линия солидуса аустенита, начало кристаллизации которого определяется линией ABC.

HJB – линия температур перитектического превращения при 1499 °C : $Fe_3(C)_H + ЖВ \rightarrow Fe_\gamma(C)_J$.

Таблица 1. Характерные точки диаграммы состояния системы железо-углерод

Точка	Температура при нагреве, °C	Предельная концентрация углерода, %	Характеристика точки
A	1539	0	Температура плавления железа
B	1499	0,51	Состав жидкой фазы при перитектической реакции
C	1147	4,3	Состав эвтектики - ледебурита
D	1260	6,67	Температура плавления цементита
E	1147	2,14	Предельная растворимость углерода в γ - железе
J	1499	0,16	Состав аустенита при перитектической реакции
H	1499	0,1	Состав феррита при перитектической реакции
N	1399	0	Превращение δ - железа в γ - железо
G	911	0	Превращение α - железа в γ - железо
S	727	0,8	Состав эвтектоида - перлит
P	727	0,025	Предельная растворимость углерода в α - железе
Q	20	0,01	Минимальная растворимость углерода в α - железе

NN – линия предельной растворимости углерода в δ -железе. В то же время эта линия показывает начало перехода в γ -железо при охлаждении или конец этого превращения при нагреве.

JN – линия конца перехода γ -железа в α -железо при охлаждении или начала этого превращения при нагреве.

ECF – линия эвтектического превращения: ЖС \rightarrow Fe δ (C)_p + Fe₃C. Она обозначает температуру образования эвтектики (ледебурита) и температуру конца первичной кристаллизации сплавов, содержащих углерода более 2,14 %.

GS и ES – линии температур начала вторичных превращений (перекристаллизации). Линия ES также является линией предельной растворимости углерода в γ -железе в интервале температур от 1147 до 727 °С. Линия GS показывает также температуры начала полиморфного превращения γ -железа в α -железо (выделение феррита из аустенита при охлаждении и конец обратного превращения при нагреве). Температуры превращений на линии ES обозначаются как критические точки Аст, а на линии GS – А3.

PG – линия температур конца первичной перекристаллизации аустенита в феррит (линия изменения растворимости углерода в феррите).

PSK – линия эвтектоидного превращения аустенита состава, соответствующего составу в точке S (C=0,8 %) при температуре 727 °С: Fe γ (C)_s \rightarrow Fe α (C)_p+Fe₃C. Температуры превращений по этой линии обозначаются А1.

PQ – линия температур начала кристаллизации третичного цементита из феррита (линия переменной растворимости углерода в феррите при температуре от 727 °С до комнатной).

На диаграмме обозначены также следующие области и соответствующие им фазы:

- 1) область выше линии ABC – однородный жидкий сплав железа с углеродом;
- 2) АВН - жидкий сплав и δ - феррит;
- 3) ВСЕJ - жидкий сплав и аустенит;
- 4) DCF - жидкий сплав и цементит (первичный);
- 5) АНН - δ - феррит;
- 6) НJN - δ -феррит и аустенит;

- 7) NJESG – аустенит;
- 8) EFKS – аустенит и цементит (вторичный);
- 9) GSP – аустенит и феррит;
- 10) QPG – феррит;
- 11) PKLQ – феррит и цементит (вторичный и третичный).

3. Порядок выполнения работы

- 3.1. Ознакомиться с теоретическими положениями работы.
- 3.2. Изучить диаграмму состояния железо-цементит.
- 3.3. Сделать выводы и составить отчет по работе.

4. Содержание отчета

- 4.1. Название, цель и задачи работы.
- 4.2. Зарисовать диаграмму железо-цементит
- 4.3. Зарисовать схемы микроструктур.
- 4.4. Выводы по работе.

5. Вопросы для самоконтроля

- 5.1. Какие фазы образуются в метастабильной системе железо – углерод?
- 5.2. Дать им характеристику.
- 5.3. Написать эвтектическую и эвтектоидную реакции системы Fe – Fe₃C.
- 5.4. Какие структурные составляющие при этом образуются?
- 5.5. Что такое критическая точка стали? Какие критические точки при охлаждении вы знаете?
- 5.6. Что такое сталь? Как подразделяются стали в зависимости от содержания углерода?
- 5.7. Структура стали, содержащей 0,45 % C при T_{ком}, при 900 °C?
- 5.8. Что такое эвтектоидная сталь, какова ее структура?
- 5.9. Какие стали являются заэвтектоидными, какова структура этой стали?

5.10. Что такое белый чугун и как подразделяются чугуны по содержанию углерода?

5.11. Какова структура белых чугунов: 3 % C; 3,8 % C; 4,3 % C; 5 % C?

5.12. Как меняется структурный и фазовый состав сплавов в зависимости от содержания углерода? Как это влияет на свойства?

5.13. Что такое цементит первичный, вторичный?

5.14. Какие примеси могут присутствовать в составе стали и как они влияют на свойства?

Практическая работа №3

Термическая обработка углеродистых сталей

1. Цель работы

Целью данной работы является практическое освоение основных операций термической обработки углеродистых сталей.

2. Основные теоретические положения

Термическая обработка – это процесс нагрева и охлаждения изделий из металлов и сплавов с целью изменения их структуры и свойств в заданном направлении.

Основными видами термической обработки (ТО) углеродистых сталей являются: отжиг, нормализация, одинарная термическая обработка, закалка, отпуск (после закалки).

Первым этапом при проведении первых четырех видов ТО является нагрев сталей в оптимальном интервале температур: доэвтектоидных на 30...50 °С, а эвтектоидной и заэвтектоидных – на 30...50 °С. В результате фазовой перекристаллизации стали приобретают структуру мелкозернистого аустенита, причем в заэвтектоидных сталях сохраняются еще и включения вторичного цементита.

После выдержки при этих температурах для полного завершения фазовой перекристаллизации и диффузионного выравнивания содержания углерода в мелкозернистом аустените следует охлаждение с заданной скоростью. При этом из мелкозернистого аустенита образуются и мелкозернистые структуры продуктов его превращения, что является необходимым условием достижения оптимальных механических свойств.

На рис. 1 показан фрагмент диаграммы Fe – C, где находятся углеродистые стали. Линии на диаграмме имеют специальные обозначения. Линия A1 (723°) показывает начало образования аустенита при нагреве, линия

A3 – конец образования аустенита, линия Аст – конец растворения цементита в аустените.

После медленного охлаждения, а диаграмма построена при медленном охлаждении, структуры стали в зависимости от содержания углерода будут различными.

Рассмотрим процессы, происходящие при нагреве эвтектоидной стали. При нагреве стали выше A1 перлит превращается в аустенит. Этот процесс протекает в 2 этапа.

1. Кристаллическая решетка феррита (ОЦК) перестраивается в решетку аустенита (ГЦК).

2. Цементит растворяется в аустените.

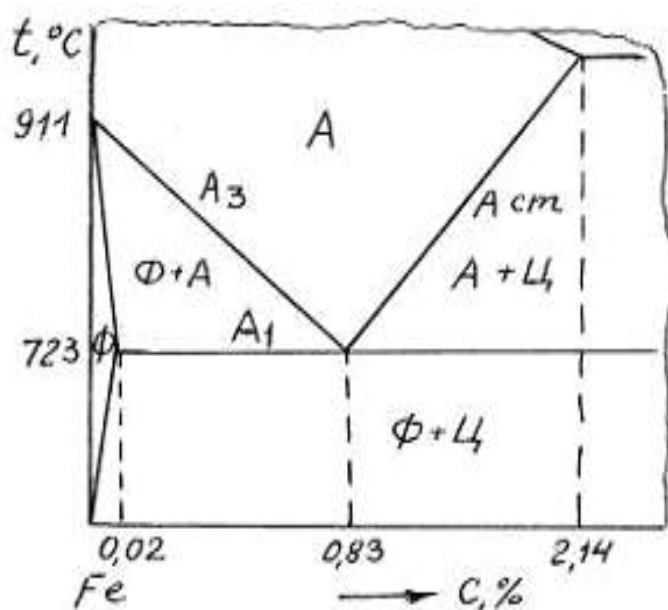


Рисунок 1. Фрагмент диаграммы Fe – C с указанием фаз и критических температур (A1, A2, Ast)

Таблица 1. Виды и структура сталей

% C	Название	Структура
0–0,02	Бесперлитные стали	Ф, Ф + Ц
0,02–0,83	Доэвтектоидные стали	Ф + П
0,83	Эвтектоидная сталь	П
0,83–1,3	Заэвтектоидные стали	П + Ц

Первый этап протекает достаточно быстро. Второй требует определенного времени (на диффузию атомов углерода из Fe₃C в аустенит). Время это тем меньше, чем больше разница между A₁ и фактической температурой нагрева.

Например, при $t = 740^\circ$ П → А за 8 мин., при 780° – за 2 минуты.

Продолжительность этого этапа зависит и от размера частиц цементита: чем они меньше, тем быстрее они растворяются в аустените.

Процесс превращения перлита в аустенит протекает путем зарождения в перлите многочисленных зерен аустенита и последующего их роста. Процесс заканчивается, когда зерна аустенита полностью заполняют объем исходного перлитного зерна (рис. 2). Размер образовавшихся аустенитных зерен (начальное зерно аустенита) будет намного меньше исходного перлитного зерна.

При дальнейшем повышении температуры зерна аустенита растут путем перемещения границ, а число зерен, естественно, уменьшается.

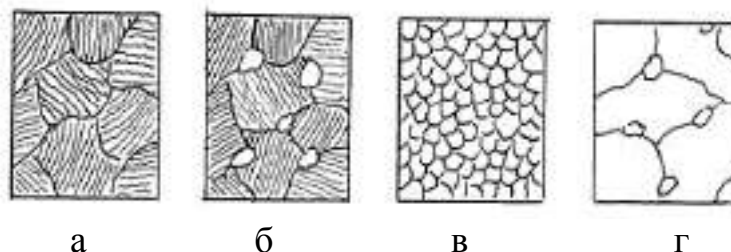


Рисунок 2. Схема образования аустенита при нагреве эвтектоидной стали: а – исходная перлитная структура (ниже A₁); б – начало образования аустенита (выше A₁); в – конец образования аустенита, так называемое начальное зерно аустенита; г – рост зерна аустенита при нагреве (много выше A₁)

Назначение и условия проведения основных видов термической обработки:

1. Отжигом называют вид термической обработки, состоящий в нагреве стали до определенной температуры, выдержке и медленном охлаждении.

В процессе отливки, прокатки иликовки стальные заготовки охлаждаются неравномерно, что приводит к неоднородности структуры и свойств, возникновению внутренних напряжений. При затвердевании отливок, кроме того, возможно появление внутри кристаллитной ликвации (химической неоднородности по сечению зерна). В сварных соединениях также наблюдаются неоднородности структуры, свойств и внутренние напряжения.

Для устранения различного рода структурных неоднородностей проводят отжиг. Существует несколько видов отжига, различающихся по технологии выполнения и цели. Для измельчения зерна перегретой стали, снижения твердости и улучшения обрабатываемости резанием применяют полный, неполный, изотермический отжиги и отжиг на зернистый перлит. Для уменьшения внутреннего напряжения, снижения твердости, повышения пластичности и изменения формы зерен холоднодеформированного металла применяют рекристаллизационный отжиг. Для устранения внутрикристаллитной ликвации в легированных сталях – высокотемпературный диффузионный отжиг.

Полный отжиг проводится для доэвтектоидных и эвтектоидных сталей. Температура нагрева на $30\text{--}50^\circ$ выше A_3 , т. е. структуру полностью переводят в аустенитное состояние. После выдержки сталь медленно охлаждают в печи. Скорость охлаждения углеродистых сталей $100\text{--}150$ °/час, легированных – $30\text{--}40$ °/час. Структура стали после полного отжига получается феррито-перлитная, т. е. такая, как по диаграмме Fe – C.

Неполный отжиг проводят практически для инструментальных заэвтектоидных сталей, только в том случае, если в структуре нет цементита по границам зерен (сетка цементита). Если есть сетка цементита, то для ее устранения применяют нормализацию, что будет рассмотрено ниже. Температура нагрева на $30\text{--}50^\circ$ выше A_1 ($750\text{--}780^\circ$). При нагреве структура будет состоять из аустенита и цементита, после медленного охлаждения – из перлита и цементита.

Изотермический отжиг проводят с той же целью, что и полный, но время на его проведение требуется меньше. После нагрева до температуры на 30–50° выше A_1 , выдержки для выравнивания температуры по сечению сталь подстуживают немного ниже A_1 (650–700°) и выдерживают при этой температуре до полного распада аустенита на феррит и перлит, дальнейшее охлаждение может происходить с любой скоростью.

В отличие от других видов отжига здесь распад аустенита проходит не при непрерывном охлаждении, а в изотермических условиях (при постоянной температуре). Проводить такой отжиг проще, т. к. контролировать температуру легче, чем скорость охлаждения.

Изотермический отжиг обычно применяют для легированных сталей, обладающих высокой устойчивостью аустенита (кривая изотермического распада сильно сдвинута вправо). Такой отжиг можно использовать только для мелких заготовок, у которых температура по сечению выравнивается сравнительно быстро.

Отжиг на зернистый перлит проводят с целью улучшить обрабатываемость резанием за счет снижения твердости при переводе пластинчатого перлита в зернистый. Такой отжиг применяют для эвтектоидной и заэвтектоидных сталей (при отсутствии сетки цементита).

2. Нормализация заключается в нагреве стали на 30–50° выше критических температур A_3 и $A_{сг}$ (рис. 1) с последующим охлаждением на воздухе.

Цель нормализации доэвтектоидных сталей – несколько повысить прочность (по сравнению с прочностью после отжига) за счет измельчения структурных составляющих (феррита и перлита).

Цель нормализации заэвтектоидных сталей – устранить цементитную сетку по границам перлитных зерен и тем самым предотвратить повышенную хрупкость стали при последующей закалке. При охлаждении такой стали на воздухе (из аустенитной области) получается структура – сорбит.

3. Минорная термическая обработка применяется сравнительно редко, как более сильная, чем нормализация, упрочняющая ТО доэвтектоидных сталей. Она осуществляется так же, как отжиг на мелкое зерно, но сталь охлаждают быстро, например, в горячей воде или струёй сжатого воздуха. Образующиеся пластинчатые структуры сорбита или тростита с небольшим количеством избыточного феррита или без него придают стали более высокую прочность, твердость и износостойкость по сравнению с этими свойствами в нормализованном состоянии.

4. Закалка проводится так же, как отжиг, но сталь охлаждают очень быстро, со скоростью больше критической. После закалки структура доэвтектоидных и эвтектоидной сталей состоит из мартенсита, а заэвтектоидных – из мартенсита и вкраплений зернышек вторичного цементита. Мартенсит – основная структура закаленной стали, которая обуславливает максимальное повышение ее твердости. Однако закаленная сталь практически неработоспособна из-за высокой хрупкости, присущей мартенситу, и высокого уровня закалочных напряжений, которые возникают из-за очень быстрого охлаждения и могут вызвать коробление детали или даже появление в ней трещин. Поэтому после закалки проводится заключительная операция ТО – отпуск.

5. Цель отпуска – снизить уровень остаточных закалочных напряжений и получить работоспособные структуры и соответствующие им свойства – твердость, износостойкость, прочность, упругость, пластичность, ударную вязкость.

Отпуск заключается в нагреве закаленной стали, довольно продолжительной выдержке (в среднем от 0,5 до 2...3 часов) для завершения диффузионных процессов формирования той или иной окончательной структуры отпуска и последующем охлаждении (обычно на воздухе), скорость которого, в отличие от других операций ТО, не влияет на сформировавшуюся в процессе выдержки структуру.

Различают низкий (150...250 °С), средний (350...400 °С) и высокий (500...650 °С) отпуск.

При низком отпуске вследствие частичного выделения из кристаллической решетки мартенсита избыточного углерода в виде высокодисперсных карбидов и уменьшения внутренних напряжений хрупкость стали несколько снижается, а ее твердость изменяется незначительно. Мартенсит, обедненный углеродом при отпуске, называется мартенситом отпуска и представляет собой уже достаточно работоспособную структуру. Низкому отпуску подвергаются изделия, которые должны быть твердыми и износостойкими: режущие инструменты, цементованные, цианированные, поверхностно-закаленные детали.

При среднем отпуске мартенсит распадается уже полностью на тростит отпуска зернистого строения (кристаллы цементита в нем имеют округлую форму), а внутренние напряжения значительно снижаются. Сталь с такой структурой характеризуется меньшей твердостью, высокой упругостью при повышенной пластичности и ударной вязкости. Поэтому средний отпуск применяют для получения упруговязких изделий – пружин, рессор, торсионов, мембран и др.

При высоком отпуске получается структура сорбита отпуска зернистого строения, а оставшиеся после закалки внутренние напряжения почти полностью снимаются. Твердость и прочность сорбита отпуска ниже, чем у тростита отпуска, но выше, чем у структур, получаемых после нормализации и тем более после отжига. В то же время сорбит отпуска имеет высокую пластичность и максимально возможную ударную вязкость. Поэтому высокий отпуск применяют для получения изделий с максимально высокой вязкостью и повышенной прочностью – ответственных тяжело нагруженных деталей, работающих в условиях высоких статических, динамических и знакопеременных нагрузок.

3. Порядок выполнения работы

- 3.1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями работы
- 3.2. Изучить выбор режима термообработки
- 3.3. Провести термообработку заготовки
- 3.4. Сделать выводы и составить отчет по работе.

4. Содержание отчета

- 4.1. Название, цель и задачи работы.
- 4.2. Методика выбора режимов термообработки
- 4.3. Выводы по работе.

5. Вопросы для самоконтроля

- 5.1. Что такое термическая обработка, какие существуют ее виды?
- 5.2. Что такое отжиг, какова его цель?
- 5.3. Что такое нормализация, ее цель?
- 5.4. Что такое закалка, ее цель?
- 5.5. В чем заключается цель отпуска?
- 5.6. Как протекает процесс превращения перлита в аустенит?
- 5.7. Для каких сталей применяют изотермический отжиг?

Лабораторная работа №4

Термическая обработка легированных сталей

1. Цель работы

Целью данной работы является изучение основных видов термической обработки легированных сталей.

2. Основные теоретические положения

Термическая обработка – это процесс нагрева и охлаждения изделий из металлов и сплавов с целью изменения их структуры и свойств в заданном направлении.

Основными видами термической обработки (ТО) углеродистых сталей являются: отжиг, нормализация, одинарная термическая обработка, закалка, отпуск (после закалки).

Легированными называют стали, содержащие в своем составе кроме железа и углерода специально введенные элементы и в таком количестве, которое способно изменить их строение, а следовательно, и свойства. Наиболее распространенными легирующими элементами являются: Cr, Ni, Mn, Si, W, V, Mo, Ti, Al, Nb, Cu и др.

Применение легированных сталей взамен менее прочных углеродистых позволяет значительно снизить металлоемкость конструкций. Свойства легированных сталей определяются типом твердого раствора, его составом, размером зерна, распределением в объеме второй фазы и дислокационной структурой.

Легирующие элементы изменяют свойства фаз, из которых состоит структура стали (феррита, аустенита, мартенсита, карбидов). При взаимодействии легирующих элементов с железом образуются легированные твердые растворы или интерметаллические соединения при высоком содержании легирующих элементов в стали (фазы Лавеса, сигма фазы).

Атомы легирующих элементов, не образующие карбидов (никель, кремний, медь, кобальт), полностью растворяются в Феррите или при температурах выше критических – в аустените, при этом изменяются свойства феррита и аустенита.

Атомы карбидообразующих элементов растворяются в карбиде железа (цементите) при содержании хрома до 2%, молибдена до 1%, вольфрама до 0,2% и т.д., образуя легированный цементит или при большом количестве карбидообразующих элементов образуют химические соединения с углеродом (специальные карбиды) - первичные или вторичные, которые при нагреве выше критических точек растворяются в аустените. Устойчивые карбиды титана, циркония, ванадия, молибдена, вольфрама (первичные) сохраняются в структуре при нагреве до высоких температур скрепляя дислокации.

В процессе закалки стали происходит превращение аустенита в мартенсит, что способствует сохранению высоколегированных твердых растворов, соответственно количество карбидов в сталях после закалки становится меньше, чем в отожженном состоянии.

По характеру влияния на критические температуры полиморфного превращения железа (А3 и А4) легирующие элементы можно разбить на две группы. К первой группе относят такие элементы как Ni, Mn, Cu, Pt, N и др., имеющие кристаллическую решетку ГЦК. Они расширяют область аустенита (γ -область), а некоторые из них (например, Ni или Mn) при содержании в сталях в достаточном количестве (точка х) могут снизить температуру превращения $\gamma \rightarrow \alpha$ ниже комнатной температуры (рис.4.1). В этом случае сплавы даже при медленном охлаждении могут иметь структуру аустенита.

Другая группа элементов: хром, кремний, вольфрам, молибден, ванадий и др., имеющих кристаллическую решетку ОЦК, ограничивают область существования γ - раствора. При содержании таких элементов более у%, сплавы теряют способность к переходу в аустенитное состояние и при всех температурах имеют строение α - твердого раствора (структура феррита).

Ферритные и аустенитные стали при нагревании не имеют вторичных превращений.

Легированный феррит и легированный аустенит прочнее соответствующих структур в углеродистых сталях. При легировании сталей 4-5% марганца или кремния их прочность повышается более: чем в 2 раза, однако следует иметь ввиду, что введение в стали более 0,5-1,0% легирующих элементов, за исключением никеля, значительно снижает ударную вязкость сплавов.

Все легирующие элементы (кроме кобальта) уменьшают критическую скорость закалки ($V_{кр}$) и поэтому легированные стали принимают закалку (т.е. приобретают структуру мартенсита) при меньших скоростях охлаждения (например, при охлаждении в масле или даже на воздухе).

Легирующие элементы способствуют измельчению структуры, что значительно повышает прочностные характеристики сплавов и обеспечивают большую глубину прокаливаемости деталей, изготовленных из легированных сталей.

Легированным сталям присуди и определенные пороки; так называемое явление отпускной хрупкости; дендритная ликвация (устраняется диффузионным отжигом); образование флокенов.

Классификация сталей по структуре в равновесном (стабильном) состоянии отличается некоторой условностью. Существует два вида классификации:

- а) по структуре после отжига;
- б) по структуре после нормализации (нагрева до температуры 900°C и охлаждения на воздухе).

Необходимо отметить, что граница между доэвтектоидными, заэвтектоидными, ледебуритными легированными сталями проходит при меньшем содержании углерода, чем у углеродистых сталей, так как большинство легирующих элементов смещают точки S и E диаграммы состояния Fe – Fe₃C к меньшим концентрациям углерода. Так, например, при

содержании в стали 0,6% С и 5% Cr она является заэвтектоидной, а сталь с тем же содержанием хрома и 1,5% С - ледебуритной.

Легирующие элементы V, Ti, Nb сдвигают точки S и E вправо к большим концентрациям углерода. При введении в сталь легирующих элементов, расширяющих α - область, получим структурную диаграмму (рис. 4.2а). В этом случае будем иметь следующие пять классов сталей: I - доэвтектоидный, II - заэвтектоидный, III - ледебуритный, IV - полуферритный, V - ферритный. При введении в сталь легирующих элементов, расширяющих γ - область, получим структурную диаграмму (рис. 4.2 б). В этом случае будем иметь следующие классы сталей: I - доэвтектоидный, II - заэвтектоидный, III - ледебуритный, IV - полуаустенитный, V - аустенитный.

Доэвтектоидные, заэвтектоидные и эвтектоидные стали независимо от структуры (дисперсности) эвтектоида обычно объединяют в один класс - перлитные стали.

Таким образом, основываясь на фазовом равновесии, по структуре после отжига легированные стали делят на классы: перлитный, аустенитный, ферритный, ледебуритный (карбидный).

Классификация сталей по структуре после нормализации более условна, хотя удобна с практической точки зрения. По этой классификации стали делят на 5 классов: перлитный, мартенситный, аустенитный, ферритный, ледебуритный. По структуре сталей можно судить и о их свойствах. Например, стали перлитного класса обладают небольшой твердостью и высокой пластичностью, а стали мартенситного класса весьма твердые и хрупкие. Примерный состав и класс некоторых сталей приведен в табл. 4.1.

I. Перлитный класс. К этому классу относят низколегированные стали с суммой легирующих элементов не более 5% (например, 40X, 30XН3А, 15XСНД и др.), поэтому эти стали сравнительно недорогие. Стали перлитного класса в литом состоянии имеют крупнозернистую феррито-перлитную структуру (сорбитную, бейнитную). Поэтому заготовки сначала подвергают

отжигу (иногда нормализации) для уменьшения зерна к степени ликвации - образуется дисперсная ферритокарбидная структура.

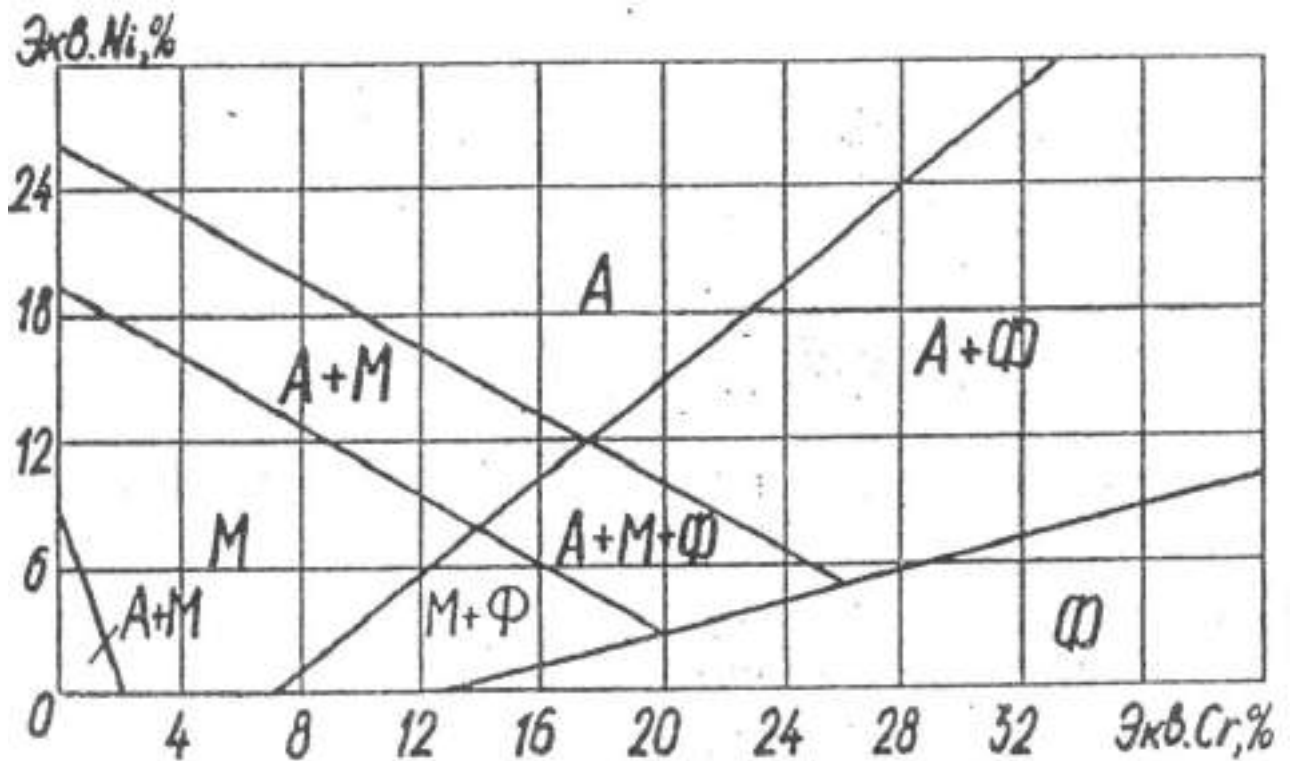


Рисунок 4.1. Структурная диаграмма коррозионностойких сталей (диаграмма Шеффлера)

Экв. Ni = %Ni + 30%С + 0,5%Мп; Экв. Cr = %Cr + %Mo + 1,5% Si + 0,5%Nb; Ф - феррит; А - аустенит; М - мартенсит

К этому классу принадлежит большинство конструкционных и инструментальных сталей. Конструкционные судостроительные и строительные низкоуглеродистые стали (09Г2С, 10ГСНД, 10ХСНД и др.) отличаются хорошей свариваемостью, пластичностью, применяются при постройке (удов, конструкций). Конструкционные стали с содержанием 0,3 - 0,5%С (40Х, 45ХН, 38ХМА и др.) нашли широкое распространение при изготовлении деталей машин (оси, валы, шестерни). Стали с содержанием углерода 0,6-0,7% идут на изготовление рессор и пружин (65Г2, 70С3А и др.).

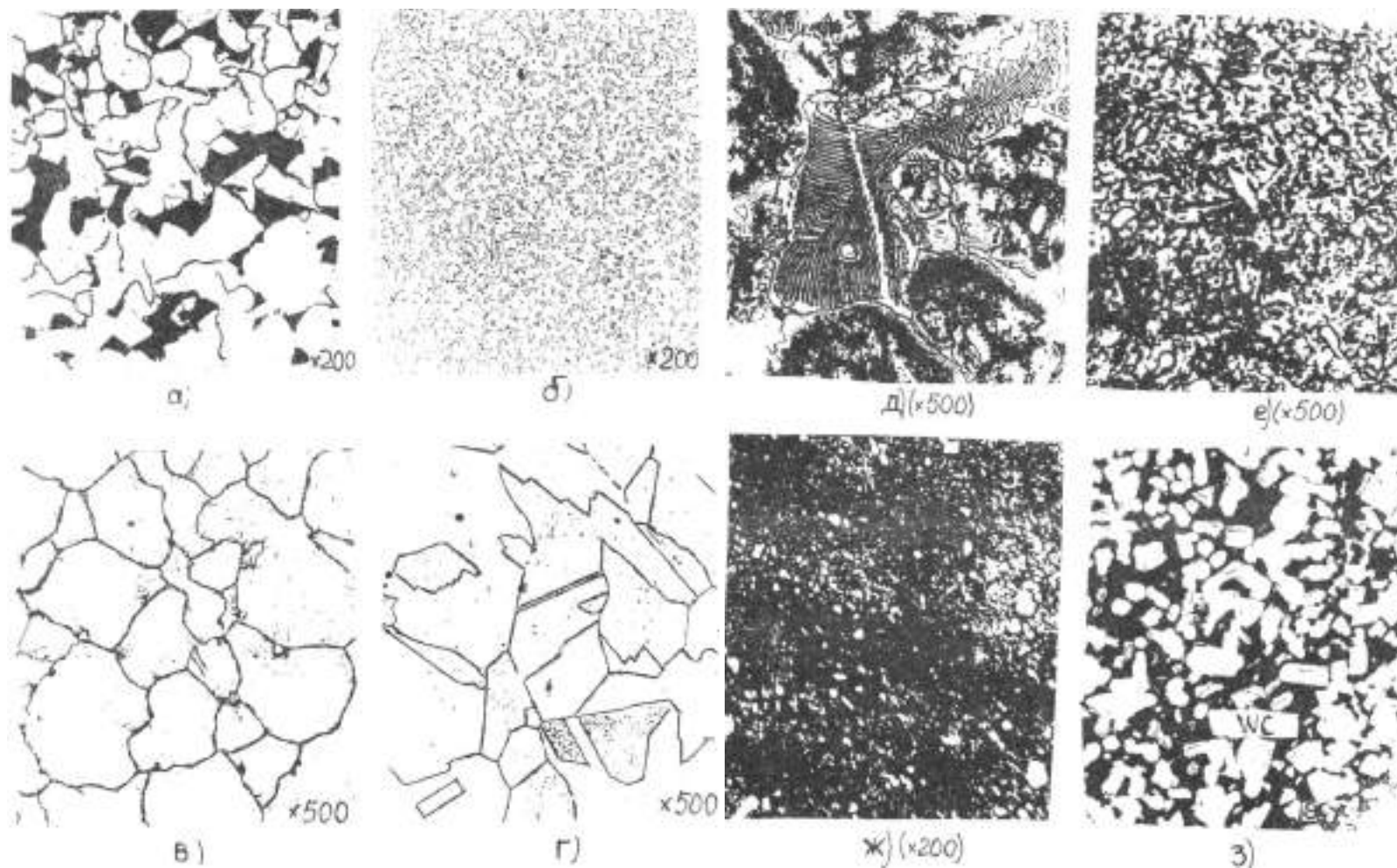


Рисунок 4.2. Микроструктура легированных сталей

а - низколегированная корпусная (строительная) сталь, перлитный класс; б - шарикоподшипниковая сталь (после отжига), мартенситный класс; в - нержавеющая сталь, ферритный класс; г – нержавеющая сталь, аустенитный класс; д - быстрорежущая сталь в литом состоянии, ледебуритный класс; е - быстрорежущая сталь после термообработки, карбидный класс; ж - низколегированная инструментальная сталь; з - твердый вольфрамовый сплав

Легирующие элементы, увеличивающие прокаливаемость, дают возможность получать высокие механические свойства в деталях больших сечений. Из легированных сталей с содержанием 0,4-0,6%С (50ХНМ, 40ХНВ и др.) изготавливают инструмент для горячей обработки давлением (штампы, матрицы, пуансоны и др.). Для изготовления режущего и мерительного инструмента широко применяют легированные высокоуглеродистые стали с содержанием углерода 0,8% и более (90ХС, ХБГ). После соответствующей термической обработки (заковки с низким, отпуском) эти стали обладают высокой твердостью и износостойкостью.

2. Стали мартенситного класса содержат повышенное количество легирующих элементов, и их охлаждение на воздухе приводит к образованию мартенситной структуры с карбидами. Наибольшее распространение получили мартенситные нержавеющие стали, из которых изготавливают хирургический инструмент, ножи (30Х13, 40Х13) и другие стали, работающие в коррозионной среде.

3. Ферритный класс.

Стали ферритного класса имеют структуру феррита или феррита с карбидами. Наиболее известными являются стали, содержащие от 13 до 25-28% Cr при содержании углерода менее 0,1-0,2% (08Х13, 12Х17, 15Х25, 15Х28). Они отличаются коррозионной стойкостью в агрессивных средах, высоким сопротивлением окислению при нагреве - окалиностойкостью (жаростойкостью).

Стали с повышенным содержанием кремния (до 4%) и малым содержанием углерода (0,01%) - электротехнические стали (1212, 2111, 3412 и др.) применяются для изготовления якорей и полюсов электротехнических машин, магнитопроводов и т.д. Они обладают высокой магнитной проницаемостью при малых потерях на перемагничивание.

4. Аустенитный класс. Стали аустенитного класса содержат до 20-30% легирующих элементов (в основном Ni, Cr, Mn.) при небольшом количестве углерода. Структура их в равновесном состоянии представляет аустенит или

аустенит с карбидами. К этим сталям относятся хромоникелевые нержавеющие коррозионностойкие стали, применяемые в пищевом машиностроении (12X18H9T, 08X18H10T, 10X18H12Б и др.), некоторые жаропрочные, немагнитные стали; высокомарганцевые износостойкие стали (Г13). Упрочнение этих сталей обычно проводят методами холодной обработки давлением (холодный прокат, наклеп дробью).

Из аустенитных сталей изготавливают теплопередающие трубы различных диаметров, коллекторы. Склонность к хрупким разрушениям у Cr-Ni аустенитных сталей практически отсутствует, благодаря чему они используются в криогенной технике до температуры - 253°C.

Жаропрочные аустенитные стали с карбидным и интерметаллидным упрочнением (диски, лопатки газовых турбин, детали компрессоров и т.д.) работают до температур 650-800°C.

5. Ледебуритный класс. Стали ледебуритного (карбидного) класса содержат значительное количество углерода и легирующих элементов (Cr, W, V, Mo, Ti и др.). В литом состоянии первичные карбиды образуют грубую эвтектику типа ледебурит; с целью улучшения структуры и свойств стали данного класса подвергают прокату или ковке с последующим отжигом (для раздробления эвтектики на отдельные более мелкие составляющие). Структура сталей в равновесном состоянии состоит из феррита и карбидов, значительная часть которых является первичными, и которые отличаются от вторичных большими размерами. Вследствие большого количества карбидов стали этого класса после соответствующей термической обработки обладают высокой твердостью, хорошими режущими свойствами, высокой теплостойкостью, износостойкостью и поэтому применяются как инструментальные (P9, P6M5, X12TF и др.) или особо износостойчивые.

Таблица 4.1. Состав и класс легированных сталей по структуре

Марка стали	Химический состав, %		Вид термической обработки (температура °С, среда)	Микроструктура	Класс стали в нормализованном состоянии	Примечание
	углерод	легирующие элементы				
1	2	3	4	5	6	7
09Г2С	≤0,12	1,45-1,70Mn; 0,3Cr; 0,3Ni; 0,3Cu; 0,7- 1,0Si	Отжиг	Феррит лег.+ перлит	Перлитный	Корпусная
10ХСНД	≤0,12	0,8-1,1Si; 0,5-0,8Mn; 0,6-0,9Cr; 0,5-0,8Ni; 0,4-0,65Cu	Отжиг	Феррит лег + перлит	Перлитный	Строительная с повышенной коррозионной стойкостью в атмосфере
40Х	0,36-0,44	0,5-0,8Mn; 0,8-1,1Cr; 0,17-0,37Si	3 860°С 0 500°С	Сорбит	Перлитный	Коленчатые валы, оси, шестерни
70С3А	0,66-0,74	0,6-0,9Mn; 2,4-2,8Si 0,3Cr; 0,2Cu, 0,25Cu.	3 860°С 0 450°С	Тростит	Перлитный	Пружины вагонов, автомобильное; рессоры, торсионные валы в станкостроении.
ШХ15	0,95-1,05	1,3-1,65Cu; 0,2-0,4Mn; 0,17-0,37Si	3 840-860 0 150-170	Мартенсит+ карбиды	Мартенситный	Подшипниковые кольца, шарики и ролики
ХВГ	0,95-1,05	0,6-0,9Mn; 0,6-1,1Cr; 0,5-0,8W; 0,05-0,15V	3 840-860 0 140-160	Мартенсит + карбиды	Перлитный	Сверла, развертки, плашки
Х12М	1,45-1,7	0,35Mn; 0,35Si; 11-12,5Cr; 0,35Ni; 0,4-0,6Mo	3 1030 0 160	Мартенсит + карбиды	Ледебуритный	Штампы для холодной штамповки
Р18	0,7-0,8	3,8-4,4Cr; 17,5-19W; 1,0-1,4V; 0,5-1,0Mo	Литье Отж 3 1270-1290 0 550-570	Ледебурит + перлит сорбит+ карбиды 290 мартенсит + карбиды	Ледебуритный (карбидный) +	Режущий инструмент высокой теплостойкости
Г13	1-1,3	11-14Mn; 0,5Si	3 1100	Аустенит	Аустенитный	Траки гусеничных машин, крестовины ж/д и трамвайных путей

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7
40X13	0,35-0,45	0,6Mn; 0,6Si; 12-14Cr 0,6Ni; 0,03S; 0,03P	3 1000-1050 0 200-300	Мартенсит + карбиды	Мартенситный	Режущий, мерительный и хирургический инструменты
12X17	0,12	16-18Cr; 0,8Si; 0,8Mn 0,6Ni; 0,3Cu; 0,025S; 0,035P	Отжиг 760-780	Феррит легированный	Ферритный	Оборудование заводов пищевой промышленности сварные конструкции
12X18H10T	0,12-0,14	0,8Si; 1-2Mn; 17-19Cr; 9-1Ni; до 0,6Ti	3 1000-1100	Аустенит легированный	Аустенитный	Сварные конструкции в агрессивной среде, жаростойкие жаропрочные
40X9C2	0,35-0,45	8-10Cr; 2-3 Si	3 860 0 460-470	Тростит	Мартенситный	Клапаны автомобильных и авиационных двигателей
EX3	1,0	3,0 Cr	3 1250-1280 0 580-600	Мартенсит + карбиды	Мартенситный	Постоянные магниты
2111	0,05-0,005	0,4-0,8 Si	Отжиг 750- -900	Феррит легированный	Ферритный	Магнитопроводы, статоры, роторы электродвигателей

3. Порядок проведения работы

- 3.1. Изучить разновидности и особенности термической обработки.
- 3.2. Провести термообработку легированной детали.
- 3.3. Измерить твердость
- 3.4. Сделать выводы.

4. Содержание отчета

- 4.1. Название, цель работы.
- 4.2. Краткие теоретические сведения.
- 4.3. Рисунки микроструктур различных марок легированных сталей и сплавов (с разнесом структурных составляющих). Указать увеличение микроскопа.
- 4.4. Для каждого микрошлифа (справа от рисунка) дать название, марку стали, структуру (указав вид термической обработки), класс стали по структуре, химический состав, свойства и области применения.
- 4.5. Рисунки выполнить карандашом.
- 4.6. Дать выводы о влиянии легирующих элементов на свойства изучаемых сталей.

5. Вопросы для самоконтроля

- 5.1. Какие стали называются легированными?
- 5.2. Для какой цели используется легирование?
- 5.3. Какие фазы образуют легирующие элементы с железом?
- 5.4. Какие фазы образуют легирующие элементы с углеродом?
- 5.5. Как влияют легирующие элементы на эвтектоидную концентрацию углерода (т.ч. S) и предельную растворимость углерода в Fe- γ (т.ч. E)?
- 5.6. Как влияют легирующие элементы на полиморфное превращение железа (критические точки A3 и A4)?
- 5.7. На какие структурные классы делятся легированные стали после отжига?

5.8. На какие классы делятся по структуре легированные стали после нормализации?

РАЗДЕЛ 2. ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

Практическая работа №5

Изготовление отливок в песчаных формах по разъемным моделям.

1. Цель работы

Целью данной работы является изучение технологии литья в песчано-глинистые формы. Научиться разрабатывать технологический процесс изготовления отливки по чертежу готовой детали.

2. Основные теоретические положения

Формовка по разъемной модели является наиболее распространенной для изготовления различных по конфигурации отливок. Обычно применяют модели с горизонтальной плоскостью разъема, совпадающей с плоскостью разъема формы. Последовательность выполнения основных технологических операций формовки в двух опоках по разъемной модели показана на рисунке.

Формовку с подрезкой выполняют, как правило, по неразъемной модели, более простой и дешевой в изготовлении, чем разъемная. Кроме того, неразъемные модели прочнее разъемных, а использование их позволяет получить более точную форму. Однако формовка с подрезкой более трудоемка и сложна, поэтому ее используют в случаях, когда сокращение трудозатрат на изготовление моделей более существенно, чем увеличение продолжительности и сложности формовки, в основном при изготовлении отливок штучных или небольшими сериями.

Неразъемную модель 3 и опоку 1 (рис. 1.1, а) устанавливают на подопочную плиту и формируют нижнюю полуформу 4. Затем ее поворачивают на 180° и с помощью гладилки или ланцета срезают ту часть формовочной смеси, которая мешает беспрепятственному извлечению модели (рис. 1.1,б). Эта операция называется подрезкой. Теперь разъем формы становится уже не плоским, а фасонным (5). Далее на нижнюю опоку 1 устанавливают верхнюю 7, в которой размещают модели литниковой системы, и формируют верхнюю

полуформу по ранее изложенной технологии. Затем модель 3 из нижней опоки удаляют, форму отделяют и собирают для заливки (рис. 1.1,в).

Формовку в нескольких опоках используют в случаях, когда отливка по высоте не размещается в двух опоках или если для обеспечения удобного извлечения модели из формы или рационального размещения литниковой системы в форме требуется не одна, а две и более плоскостей разъема. На рис. 1.2 показана форма для отливки шкива в трех опоках. Форма изготовлена по разъемной модели, причем вначале изготавливают среднюю часть 6 формы в опоке 7, затем нижнюю 8 и верхнюю 4 соответственно в опоках 9 и 5.

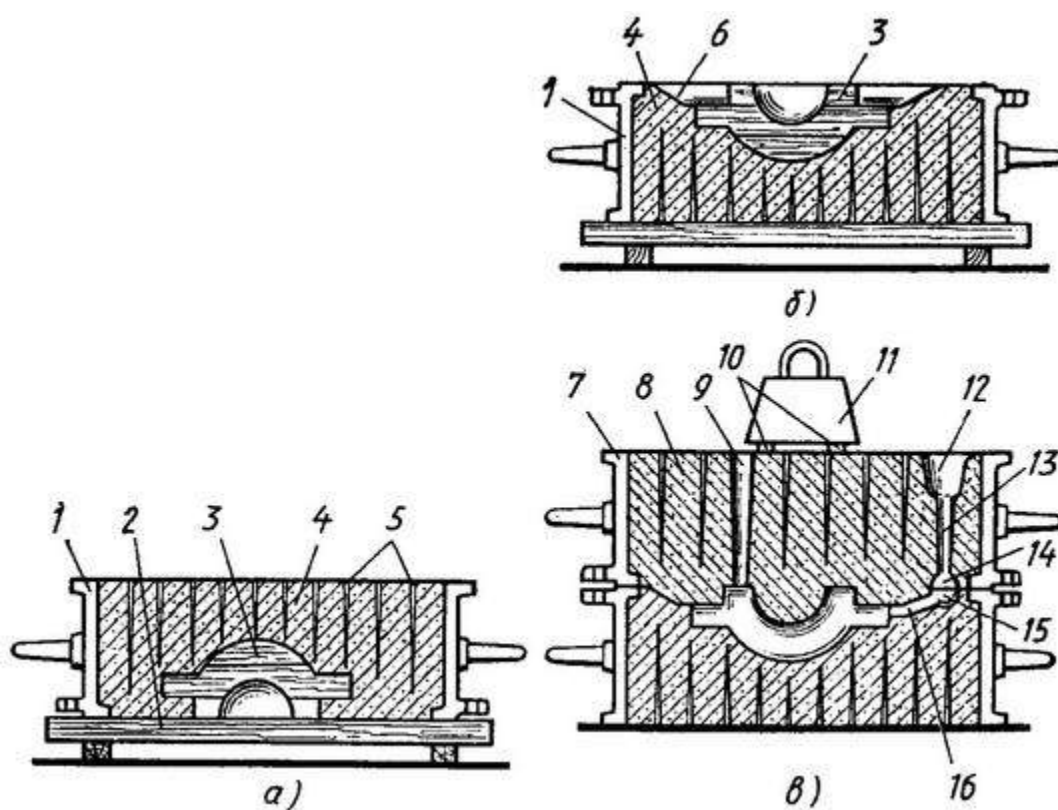


Рисунок 1.1. Формовка с подрезкой по неразъемной модели:

а — изготовление нижней полуформы, б — выполнение подрезки в нижней полуформе, в — собранная и подготовленная к заливке форма; 1 — нижняя опока, 2 — подмодельная плита (щиток), 3 — модель, 4 — нижняя полуформа, 5 — вентиляционные каналы, б — поверхность разъема формы после подрезки, 7 — верхняя опока, 8 — верхняя полуформа, 9 выпор, 10 — прокладки под грузом, 11 — груз, 12 — литниковая чаша, 13 — стояк, 14 — коллектор, 15 — металлоприемник, 16 — питатель

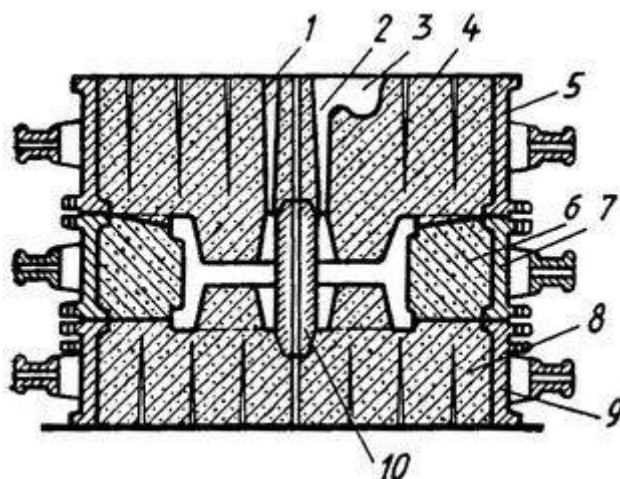


Рисунок 1.2. Форма для отливки шкива, изготовленная в трех опоках:

1 — выпор, 2 — стояк, 3 — литниковая чаша. 4 — верхняя часть формы, 5 — верхняя опока, 6 — средняя часть формы, 7 — средняя опока, 8 — нижняя часть формы, 9 — нижняя опока, 10 — стержень

3. Порядок выполнения работы

1. Указать цель лабораторной работы

2. Изобразить эскиз детали

3. Изобразить копию эскиза детали и на ней выполнить эскиз детали с элементами литейной формы в следующей последовательности:

1) выбрать и обозначить плоскость разреза;

2) обозначить припуски на механическую обработку;

3) зачеркнуть не выполняемые литьем отверстия, впадины и т.п.;

4) нанести контуры стержней со стержневыми знаками, если они необходимы и сделать необходимые обозначения

4. Разработать эскиз модели в следующей последовательности:

1) обозначить разрез модели;

2) изобразить стержневые знаки;

3) определить и обозначить формовочные уклоны;

4) показать закругления в местах сопряжения стенок

5. Изобразить эскиз стержневого ящика и стержня

6. Изобразить эскиз сечения литейной формы в сборе
7. Изобразить эскиз готовой отливки с литниковой системой
8. Кратко описать процесс изготовления формы и получения отливки
9. Сделать вывод или заключение по работе

4. Контрольные вопросы

1. Что такое опока?
2. Что такое литниковая система?
3. Что такое выпор?
4. В каких случаях используют формовку в нескольких опоках?

Практическая работа №6

Расчет основных параметров режима ручной дуговой сварки.

1. Цель работы

Целью данной работы является научиться рассчитывать основные параметры режима ручной дуговой сварки.

2. Основные теоретические положения

При ручной дуговой сварке (наплавке) к параметрам режима сварки относятся сила сварочного тока, напряжение, скорость перемещения электрода вдоль шва (скорость сварки), род тока, полярность и др.

Диаметр электрода выбирается в зависимости от толщины свариваемого металла, типа сварного соединения и положения шва в пространстве.

При выборе диаметра электрода для сварки можно использовать следующие ориентировочные данные:

Толщина листа, мм	1-2	3	4-5	6-10	10-15	> 15
Диаметр электрода, мм	1,6-2,0	2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	5,0	> 5,0

В многослойных стыковых швах первый слой выполняют электродом 3–4 мм, последующие слои выполняют электродами большего диаметра.

Сварку в вертикальном положении проводят с применением электродов диаметром не более 5 мм. Потолочные швы выполняют электродами диаметром до 4 мм.

При наплавке изношенной поверхности должна быть компенсирована толщина изношенного слоя плюс 1–1,5 мм на обработку поверхности после наплавки.

Сила сварочного тока, А, рассчитывается по формуле

$$I_{св} = K \cdot d_э \quad (3.1)$$

где K – коэффициент, равный 25–60 А/мм; $d_э$ – диаметр электрода, мм.

Коэффициент K в зависимости от диаметра электрода $d_э$ принимается равным по следующей таблице:

$d_э, \text{мм}$	1-2	3-4	5-6
$K, \text{А/мм}$	25-30	30-45	45-60

Силу сварочного тока, рассчитанную по этой формуле, следует откорректировать с учетом толщины свариваемых элементов, типа соединения и положения шва в пространстве.

Если толщина металла $S \geq 3d_э$, то значение $I_{св}$ следует увеличить на 10–15%. Если же $S \leq 1,5d_э$, то сварочный ток уменьшают на 10–15%. При сварке угловых швов и наплавке, значение тока должно быть повышено на 10–15%. При сварке в вертикальном или потолочном положении значение сварочного тока должно быть уменьшено на 10–15%.

Для большинства марок электродов, используемых при сварке углеродистых и легированных конструкционных сталей, напряжение дуги $U_D = 22 \div 28 \text{ В}$.

Расчет скорости сварки, м/ч, производится по формуле

$$V_{св} = \frac{\alpha_H \cdot I_{св}}{100 \cdot F_{шв} \cdot \rho} \quad (6.2)$$

где α_H – коэффициент наплавки, г/А·ч (принимают из характеристики выбранного электрода по табл. 9 приложения); $F_{шв}$ – площадь поперечного сечения шва при односторонней сварке (или одного слоя валика при многослойном шве), см²; ρ – плотность металла электрода, г/см³ (для стали $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$).

Масса наплавленного металла, г, для ручной дуговой сварки рассчитывается по формуле

$$G_H = F_{шв} \cdot l \cdot \rho \quad (6.3)$$

где l – длина шва, см; ρ – плотность наплавленного металла (для стали $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$).

Расчет массы наплавленного металла, г, при ручной дуговой наплавке производится по формуле

$$G_H = F_{\text{нп}} \cdot h_H \cdot \rho \quad (6.4)$$

где $F_{\text{нп}}$ – площадь наплавляемой поверхности, см²;

h_H – требуемая высота наплавляемого слоя, см.

Время горения дуги, ч, (основное время) определяется по формуле

$$t_0 = \frac{G_H}{I_{\text{св}} \cdot \alpha_H} \quad (6.5)$$

Полное время сварки (наплавки), ч, приближенно определяется по формуле

$$T = \frac{t_0}{k_{\text{п}}} \quad (6.6)$$

где t_0 – время горения дуги (основное время), ч; $k_{\text{п}}$ – коэффициент использования сварочного поста, который принимается для ручной сварки $0,5 \div 0,55$.

Расход электродов, кг, для ручной дуговой сварки (наплавки) определяется по формуле

$$G_M = G_H \cdot k_{\text{э}} \quad (6.7)$$

где $k_{\text{э}}$ – коэффициент, учитывающий расход электродов на 1 кг наплавленного металла (табл. 9 приложения).

Расход электроэнергии, кВт·ч, определяется по формуле

$$A = \frac{U_{\text{д}} \cdot I_{\text{св}}}{\eta \cdot 1000} \cdot t_0 + W_0 \cdot (T - t_0) \quad (6.8)$$

где $U_{\text{д}}$ – напряжение дуги, В; η – КПД источника питания сварочной дуги; W_0 – мощность, расходуемая источником питания сварочной дуги при холостом ходе, кВт; T – полное время сварки или наплавки, ч.

3. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с сущностью процессов ручной дуговой сварки.
2. Изучить материалы и оборудование, применяемые при ручной дуговой сварке.

3. Привести схемы основных видов источников сварочного тока, их технические характеристики и способы регулирования тока.

4. По исходным данным назначить параметры режима ручной дуговой сварки (величину сварочного тока, напряжение на дуге, скорость сварки).

4. Контрольные вопросы

1. Формула расчета силы сварочного тока
2. Формула расчета времени горения дуги
3. Формула расчета расхода электроэнергии
4. Формула расчета массы наплавленного металла
5. Формула расчета скорости сварки

Практическая работа №7

Сварка под слоем флюса

1. Цель работы

Целью данной работы является изучение способа сварки под слоем флюса

2. Основные теоретические положения

Известные недостатки ручной дуговой сварки обуславливают целесообразность применения сварки под флюсом.

Для автоматической дуговой сварки под флюсом используют непокрытую электродную проволоку и флюс для защиты дуги и сварочной ванны от воздуха. Диаметр сварочной проволоки 1 - 3 мм.

В процессе автоматической сварки под флюсом (рис. 7.1) дуга 10 горит между проволокой 3 и основным металлом 8. Столб дуги и металлическая ванна жидкого металла 9 со всех сторон плотно закрыты слоем флюса 5 толщиной 30 – 50 мм. Часть флюса расплавляется, в результате чего вокруг дуги образуется газовая полость, а на поверхности расплавленного металла – ванна жидкого шлака 4.

По мере поступательного движения электрода происходит затвердевание металлической и шлаковой ванн с образованием сварного шва 7, покрытого твердой шлаковой коркой 6.

Проволоку подают в дугу и перемещают ее вдоль шва с помощью механизмов подачи 2 и перемещения. Ток к электроду поступает через токоввод 1.

Автоматическая сварка под флюсом по сравнению с ручной дуговой сваркой дает: повышение производительности процесса сварки в 5 – 20 раз, что достигается использованием больших сварочных токов (до 2000 А) и непрерывности процесса сварки.

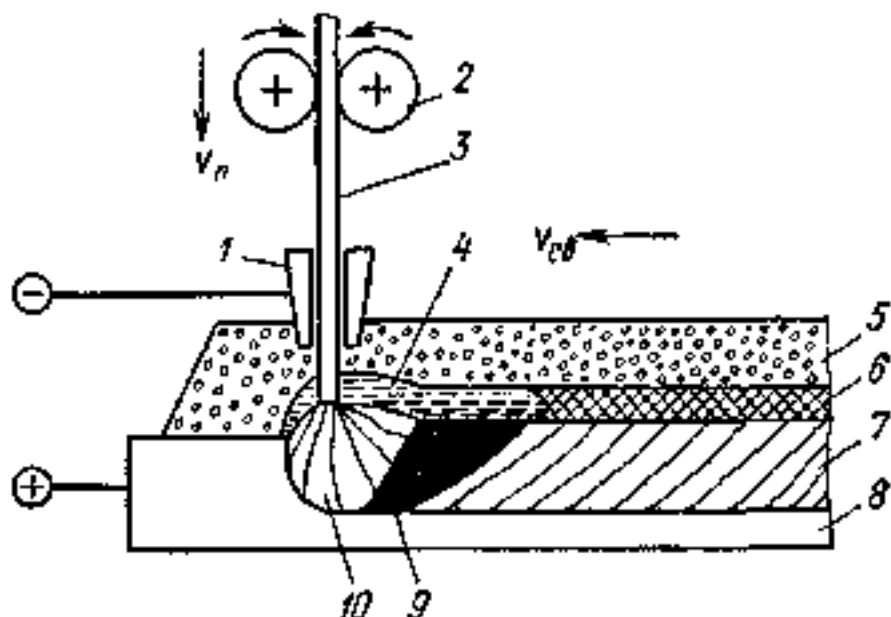


Рисунок 7.1. Сварка под слоем флюса

Применение непокрытой проволоки позволяет приблизить токопровод на расстояние 30 – 50 мм от дуги и тем самым устранить опасный разогрев электрода при большой силе тока; улучшение качества шва за счет интенсивного раскисления и легирования; увеличение глубины провара; улучшение санитарных условий труда; экономию металла.

К недостаткам автоматической сварки под флюсом следует отнести: невозможность визуального наблюдения за процессом формирования шва; невозможность сварки швов в потолочном положении и на вертикальной плоскости; повышенные требования к чистоте свариваемых кромок и сборке деталей.

3. Порядок выполнения работы

- 3.1. Изучить основные теоретические положения.
- 3.2. Ознакомиться с оборудованием
- 3.3. Ознакомиться с режимами сварки под слоем флюса
- 3.4. Сделать выводы
- 3.5. Составить отчет

4. Содержание отчета

- 4.1. Название, цель работы.
- 4.2. Схема сварки под слоем флюса
- 4.3. Вывод

5. Контрольные вопросы

- 5.1. Что такое флюс?
- 5.2. Для чего используют флюс?
- 5.3. Какие особенности сварного шва под слоем флюса?
- 5.4. Устройство установки для сварки под слоем флюса

Практическая работа №8

Сварка в среде защитных газов

1. Цель работы

Целью данной работы является изучение способа сварки металлов в среде защитного газа.

2. Основные теоретические положения

При сварке в защитном газе электрод, зона дуги и сварочная ванна защищены струёй защитного газа.

В качестве защитных газов применяют инертные газы (аргон и гелий) и активные газы (углекислый газ, азот, водород и др.), иногда – смеси двух газов или более. В нашей стране наиболее распространено применение аргона Ar и углекислого газа CO₂.

Аргонодуговая сварка алюминиевых сплавов неплавящимся вольфрамовым электродом (рис. 8.1) ведется на переменном токе. Для зажигания дуги без короткого замыкания в сварочную цепь включается маломощный высоковольтный аппарат, называемый осциллятором. Осциллятор вырабатывает напряжение $U=3000...8000$ В, но чтобы обеспечить безопасность сварщика, оно имеет высокую частоту ($f = 250...500$ кГц). Внешняя характеристика источника питания должна быть падающей.

Используется присадочная проволока из алюминиевого сплава.

При сварке неплавящимся электродом на переменном токе сочетаются преимущества дуги на прямой и обратной полярностях. Дуга прямой полярности горит стабильнее, однако дуга обратной полярности обладает одним важным технологическим свойством: при ее действии с поверхности свариваемого металла удаляются оксиды. Одно из объяснений этого явления заключается в том, что поверхность металла бомбардируется тяжелыми положительными ионами аргона, которые механически разрушают пленки оксидов. Процесс удаления оксидов также известен как катодное распыление.

Указанные свойства дуги обратной полярности используют при сварке алюминия, магния и их сплавов, применяя для питания дуги переменный ток.

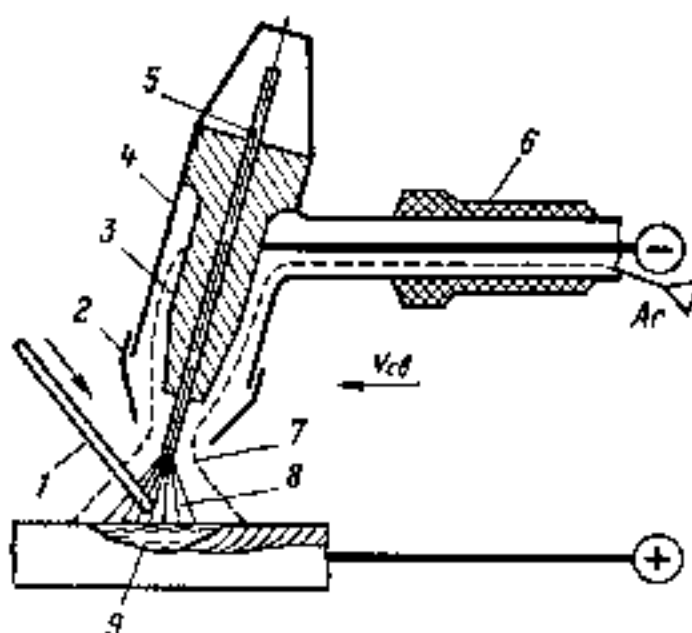


Рисунок 8.1. Схема аргодуговой сварки стали вольфрамовым электродом: 1 – присадочный стальной пруток или проволока, 2 – сопло; 3 – окоподводящий мундштук; 4 – корпус горелки; 5 – плавящийся вольфрамовый электрод; 6 – рукоятка горелки; 7 – атмосфера аргона; 8 – сварочная дуга; 9 – ванна расплавленного металла

Асимметрия электрических свойств дуги, обусловленная ее меньшей электрической проводимостью при обратной полярности по сравнению с прямой, приводит к ряду нежелательных явлений. В результате выпрямляющей способности дуги появляется постоянная составляющая тока прямой полярности. В этих условиях дуга горит неустойчиво, ухудшается очистка поверхности сварочной ванны от тугоплавких оксидов и нарушается процесс формирования шва. Поэтому для питания дуги в аргоне переменным током применяют специальные источники тока. В их схему включают стабилизатор горения дуги – электронное устройство, подающее импульс дополнительного напряжения на дугу в полупериод обратной полярности.

Аргодуговая сварка алюминиевых сплавов плавящимся алюминиевым электродом ведется на постоянном токе обратной полярности (за счет катодного распыления обеспечивается удаление тугоплавкой пленки оксида Al_2O_3 с поверхности сварочной ванны).

Схема процесса приведена на рис. 8.2. Нормальное протекание процесса сварки и хорошее качество шва обеспечиваются при высокой плотности тока (100 А/мм^2 и более). При невысокой плотности тока имеет место крупнокапельный перенос расплавленного металла с электрода в сварочную ванну, приводящий к пористости шва, сильному разбрызгиванию расплавленного металла и малому проплавлению основного металла. При высоких плотностях тока перенос расплавленного металла с электрода становится мелкокапельным или струйным.

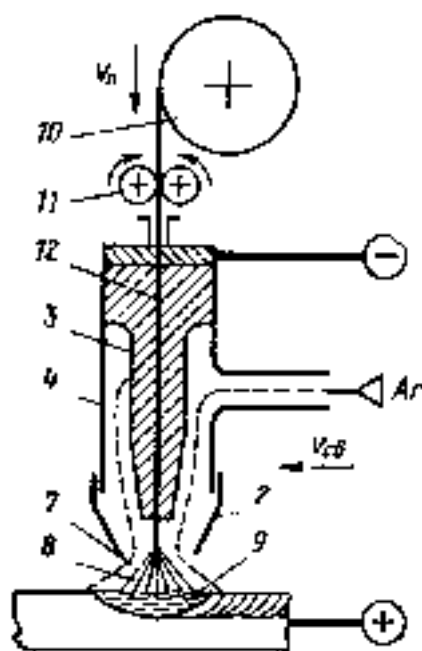


Рисунок 8.2. Схема аргодуговой сварки алюминиевого сплава плавящимся электродом: 2 – сопло; 3 – токоподводящий мундштук; 4 – корпус горелки; 7 – атмосфера аргона; 8 – сварочная дуга; 9 – ванна расплавленного металла; 10 – кассета с проволокой; 11 – механизм подачи, 12 – плавящийся металлический электрод

В условиях действия значительных электромагнитных сил быстро движущиеся мелкие капли сливаются в сплошную струю. Такой перенос электродного металла обеспечивает глубокое проплавление основного металла, формирование плотного шва с ровной и чистой поверхностью и разбрызгивание в допустимых пределах.

В соответствии с необходимостью применения высоких плотностей тока для сварки плавящимся электродом используют проволоку малого диаметра (0,6 – 3 мм) и большую скорость ее подачи. Такой режим сварки обеспечивается только механизированной подачей проволоки в зону сварки. Повышенная плотность тока обуславливает необходимость применения источника питания с полого падающей или жесткой внешней характеристикой.

Полого падающая внешняя характеристика источника питания пересекается со статической вольтамперной характеристикой дуги при больших значениях сварочного тока. Для сравнения: при ручной дуговой сварке используется круто падающая внешняя характеристика источника питания, что обеспечивает сравнительно небольшие значения сварочного тока в рабочем режиме.

Сварку выполняют на постоянном токе обратной полярности. В данном случае электрические свойства дуги в значительной степени определяются наличием ионизированных атомов металла электрода в столбе дуги. Поэтому дуга обратной полярности горит устойчиво и обеспечивает нормальное формирование шва, в то же время ей соответствуют повышенная скорость расплавления проволоки и производительность процесса сварки.

Дуговая сварка стали в атмосфере углекислого газа выполняется только плавящимся электродом без покрытия при постоянном токе обратной полярности (рис. 8.2).

Применяется специальная сварочная проволока с большим содержанием раскислителей марганца и кремния. Диаметр сварочной проволоки 0,8 – 2 мм.

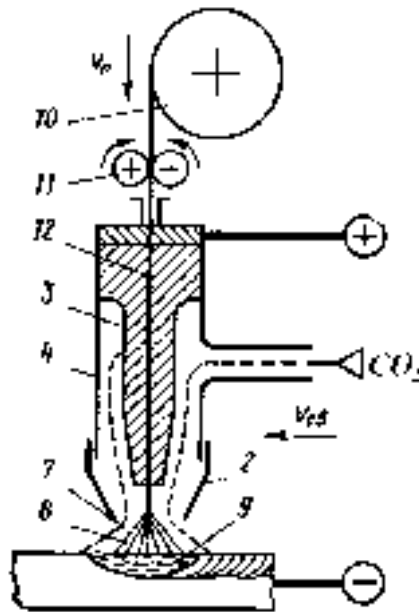


Рисунок 8.3. Схема сварки в атмосфере углекислого газа плавящимся электродом:

2 – сопло; 3 – токоподводящий мундштук; 4 – корпус горелки; 7 – атмосфера CO_2 ; 8 – сварочная дуга; 9 – ванна расплавленного металла; 10 – кассета с проволокой; 11 – механизм подачи, 12 – плавящийся металлический электрод

Режим сварки в среде CO_2 обусловлен теми же особенностями переноса электродного металла и формирования шва, которые рассмотрены для сварки плавящимся электродом в аргоне.

При высоких температурах сварочной дуги CO_2 диссоциирует на оксид углерода CO и кислород O , который, если не принять специальных мер, приводит к окислению свариваемого металла и легирующих элементов. Окислительное действие кислорода нейтрализуется введением в проволоку дополнительного количества раскислителей. Поэтому для сварки в CO_2 углеродистых и низколегированных сталей применяют сварочную проволоку с повышенным содержанием этих элементов (Св-08ГС , Св10Г2С и т. д.). На поверхности шва образуется тонкая шлаковая корка из оксидов раскислителей.

Сварка в атмосфере углекислого газа в зависимости от степени механизации подачи сварочной проволоки и перемещения сварочной горелки может быть ручной, полуавтоматической и автоматической. Преимущества

сварки в среде CO₂ по сравнению с ручной дуговой сваркой и сваркой под флюсом: высокая степень защиты расплавленного металла от воздействия воздуха; возможность ведения процесса во всех пространственных положениях; возможность визуального наблюдения за процессом формирования шва и его регулирования.

В углекислом газе сваривают конструкции из углеродистой и низколегированной сталей. Преимущество полуавтоматической сварки в CO₂ с точки зрения ее стоимости и производительности часто приводит к замене ею ручной дуговой сварки покрытыми электродами.

3. Порядок выполнения работы

- 3.1. Изучить основные теоретические положения.
- 3.2. Ознакомиться с оборудованием
- 3.3. Ознакомиться с режимами сварки в среде защитного газа
- 3.4. Сделать выводы
- 3.5. Составить отчет

4. Содержание отчета

- 4.1. Название, цель работы.
- 4.2. Схема сварки в среде защитного газа
- 4.3. Вывод

5. Контрольные вопросы

- 5.1. Какие газы применяют при сварке?
- 5.2. Для чего используют защитные газы в сварке?
- 5.3. Какие особенности сварного шва?
- 5.4. Устройство установки для сварки в среде защитного газа

Практическая работа №9

Контактная сварка

1. Цель работы

Целью данной работы является изучение способа контактной сварки металлов.

2. Основные теоретические положения

Контактная электрическая сварка относится к видам сварки с кратковременным нагревом места соединения без оплавления или с оплавлением и осадкой (сдавливанием) разогретых заготовок.

Характерная особенность этих процессов – пластическая деформация, в ходе которой формируется сварное соединение.

Таким образом, контактная сварка относится к термомеханическому классу сварки. Место соединения разогревается проходящим по металлу электрическим током, причем максимальное количество теплоты выделяется в месте сварочного контакта. Из-за неровностей поверхности стыка даже после тщательной обработки заготовки соприкасаются только в отдельных точках (рис. 9.1).

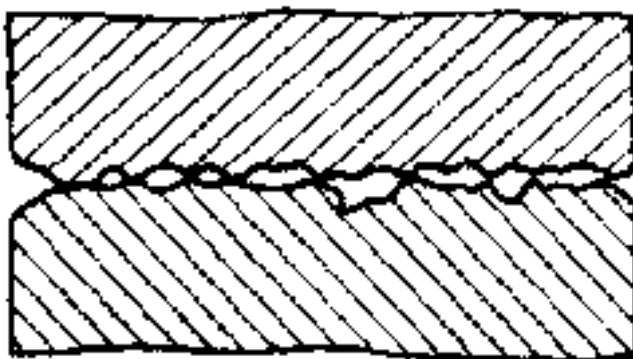


Рисунок 9.14. Физический контакт

В связи с этим действительное сечение металла, через которое проходит ток, резко уменьшается. Кроме того, на поверхности свариваемого металла имеются пленки оксидов и загрязнения с малой электропроводимостью,

которые также увеличивают электросопротивление контакта. В результате в очагах контакта металл нагревается до термопластического состояния или до оплавления. При непрерывном сдавливании нагретых заготовок образуются новые точки соприкосновения, пока не произойдет полное сближение до межатомных расстояний, т. е. сварка поверхностей.

Контактную сварку классифицируют по типу сварного соединения, определяющего вид сварочной машины: стыковую, точечную и шовную.

Стыковая сварка – разновидность контактной сварки, при которой заготовки свариваются по всей поверхности соприкосновения.

Свариваемые заготовки закрепляют в зажимах стыковой машины (рис. 9.2). Зажим 3 установлен на подвижной плите 4, перемещающейся в направляющих, зажим 2 укреплен на неподвижной плите 1. Сварочный трансформатор соединен с плитами гибкими шинами и питается от сети через включающее устройство. Плиты перемещаются, и заготовки сжимаются под действием усилия P , развиваемого механизмом осадки.

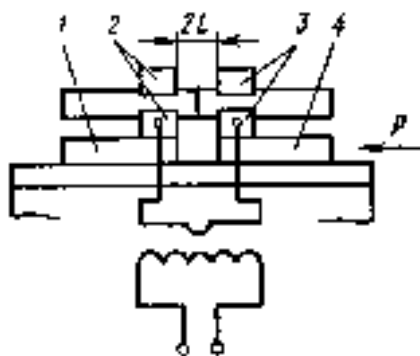


Рисунок 9.2. Схема контактной стыковой сварки

Для правильного формирования сварного соединения необходимо, чтобы процесс протекал в определенной последовательности. Совместное графическое изображение тока и давления, изменяющихся в процессе сварки, называют циклограммой сварки.

Стыковую сварку с разогревом стыка до пластического состояния и последующей осадкой называют сваркой сопротивлением, а при разогреве

торцов заготовок до оплавления и последующей осадкой – сваркой оплавлением.

Перед сваркой заготовки должны быть очищены от оксидных пленок и торцы их плотно пригнаны друг к другу. Для подгонки необходима механическая обработка торцов. Заготовки сдавливаются, металл разогревается до пластического состояния (но не расплавляется), затем заготовки снова сдавливают (осаживают). В месте сварки образуется усиление металла.

Сваркой сопротивлением соединяют заготовки из низкоуглеродистых, низколегированных конструкционных сталей, алюминиевых и медные сплавы малого сечения (до 100 мм²), так как при больших сечениях нагрев будет неравномерным.

При стыковой сварке с оплавлением детали закрепляют в зажимах машины с зазором, затем подключают электрическое напряжение. После этого детали сближают, и в отдельных точках их контакта проходит электрический ток высокой плотности. Зона соединения деталей при этом расплавляется.

Сварка оплавлением имеет преимущества перед сваркой сопротивлением. В процессе оплавления выравниваются все неровности стыка, а оксиды и загрязнения удаляются, поэтому не требуется особой подготовки места соединения. Можно сваривать заготовки с сечением сложной формы, а также заготовки с различными сечениями, разнородные металлы (быстрорежущую и углеродистую стали, медь и алюминий и т. д.).

Наиболее распространенными изделиями, изготавливаемыми стыковой сваркой, являются элементы трубчатых конструкций, колеса и кольца, инструмент, рельсы, железобетонная арматура.

Точечная сварка – разновидность контактной сварки, при которой соединяемые детали свариваются поверхностями их касания в точках (зонах), сжатых электродами.

При точечной сварке заготовки собирают внахлестку и зажимают с усилием P между двумя электродами, подводщими ток к месту сварки (рис. 9.3). Соприкасающиеся с медными электродами поверхности свариваемых

заготовок нагреваются медленнее их внутренних слоев. Нагрев продолжают до пластического состояния внешних слоев и до расплавления внутренних слоев. Затем выключают ток и снимают давление. В результате образуется литая сварная точка.

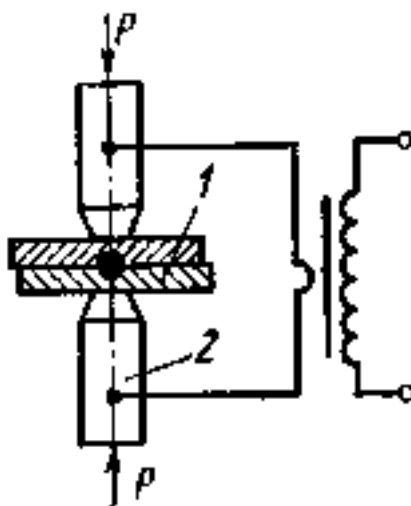


Рисунок 9.3. Схема контактной точечной сварки

Некоторые типы сварных соединений, выполняемых точечной сваркой, показаны на рис. 9.5. Точечную сварку применяют для изготовления изделий из низкоуглеродистых, углеродистых, низколегированных и высоколегированных сталей, алюминиевых и медных сплавов. Толщина свариваемых металлов составляет 0,5 – 5 мм.

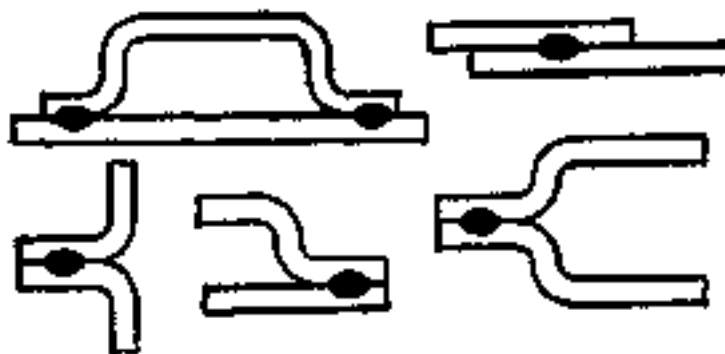


Рисунок 9.4. Типы сварных соединений точечной сварки

Шовная (роликовая) сварка – разновидность контактной сварки, при которой между свариваемыми деталями образуется непрерывный шов, путем непрерывного или прерывистого пропускания тока между вращающимися роликами. В процессе шовной сварки листовые заготовки 1 соединяют внахлестку, зажимают между электродами 2 (рис. 9.5) и пропускают ток.

При движении роликов по заготовкам образуются перекрывающиеся друг друга сварные точки, в результате чего получается сплошной герметичный шов.

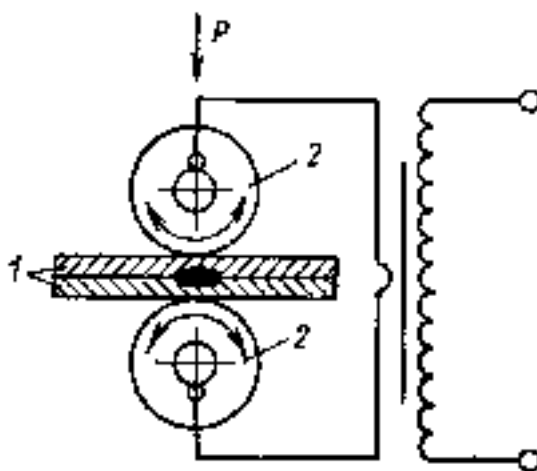


Рисунок 9.5. Схема шовной сварки

Шовную сварку применяют в массовом производстве при изготовлении различных сосудов. Толщина свариваемых листов составляет 0,3 – 3 мм. Шовной сваркой выполняют те же типы сварных соединений и сваривают те же сплавы, что и точечной, но используют для получения герметичного шва.

3. Порядок выполнения работы

- 3.1. Изучить основные теоретические положения.
- 3.2. Ознакомиться с оборудованием
- 3.3. Ознакомиться с режимами контактной сварки
- 3.4. Сделать выводы
- 3.5. Составить отчет

4. Содержание отчета

- 4.1. Название, цель работы.
- 4.2. Схемы видов контактной сварки
- 4.3. Вывод

5. Контрольные вопросы

- 5.1. Разновидность контактной сварки?
- 5.2. Оборудование для контактной сварки?
- 5.3. Особенность стыковой сварки?
- 5.4. Особенность точечной сварки

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, Г.М. Материаловедение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по немашиностроительным направлениям / Г.М. Волков, В.М. Зуев - 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2013. - 448 с

2. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология конструкционных материалов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман - М.: Металлургия, 2015. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС "Юрайт

3. Колесник, П.А. Материаловедение на автомобильном транспорте [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по укрупненной группе направлений подготовки "Транспортные средства". - 5-е изд. ;испр. - М. : Академия, 2012. - 320 с.

4. Плошкин, В.В. Материаловедение [Текст] : учебное пособие для студентов немашиностроительных спец. вузов. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 463 с. - (Основы наук).Режим доступа::<http://www.biblio-online.ru> ЭБС "Юрайт

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 студентов
по дисциплине «Основы психологии и педагогики»**

направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия
направленность (профиль): Электрооборудование и электротехнологии
Технические системы в агробизнесе
форма обучения: очная/заочная

Рязань, 2020

Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Основы психологии и педагогики» для студентов очной/заочной формы обучения по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия разработаны доцентом кафедры гуманитарных дисциплин Нефедовой И.Ю.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры гуманитарных дисциплин «31» августа 2020 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой  Лазуткина Л.Н. _____

Методические указания утверждены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия «31» августа 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия



Д. О. Олейник

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Цели и задачи дисциплины:

Основной целью курса «Основы психологии и педагогики» являются развитие компетентности преподавателей высшей школы в сфере психологии, педагогики, истории образования и научно-исследовательской деятельности; овладение обучающимися теоретико-методологическими и практико-ориентированными основами психологии и педагогики высшей школы.

Задачи учебной дисциплины:

- освоение теоретических знаний в области общей, возрастной, педагогической, когнитивной и социальной психологии;
- изучение ведущих тенденций мирового образовательного пространства;
- освоение системы знаний о педагогических методах, технологиях обучения и педагогическом мастерстве;
- знакомство с основами педагогической деятельности в высшей школе, средствами взаимодействия и управления педагогическим процессом;
- разработка планов, программ и методик проведения научных исследований; обобщение и анализ результатов исследований их статистическая обработка; подготовка научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполнения исследований;
- знакомство с педагогическими, психологическими и методическими основами развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида;
- изучение современных образовательных технологий профессионального образования (профессионального обучения).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с ФГОС ВО 35.04.06 Агроинженерия готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- организационно-управленческий
- педагогический
- технологический
- проектный
- научно-исследовательский

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

ТЕМА 1. Общие основы педагогики высшей школы

Роль высшего образования в современной цивилизации. Фундаментализация образования в высшей школе. Гуманизация и гуманитаризация образования в высшей школе. Интеграционные процессы в современном образовании. Воспитательная компонента в профессиональном образовании. Информатизация образовательного процесса. Понятие мирового образовательного пространства. Проблема глобализации образования. Тенденции развития мирового образовательного пространства. Содержание образования – важнейшая составляющая образовательной системы. Проблемы модернизации образования в России в контексте решений Болонского процесса. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Структура ОПОП. Рабочие программы дисциплин, учебные планы, оценочные и методические материалы учебных занятий с использованием современных педагогических методов и технологий профессионально ориентированного обучения.

ТЕМА 2. Преподавание и научная работа в вузе.

Педагогика как наука. Предмет педагогической науки. Ее основные категории. Система педагогических наук и связь педагогики с другими науками. Основы дидактики высшей школы. Общее понятие о дидактике. Сущность, структура и движущие силы обучения. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности. Методы обучения в высшей школе. Структура педагогической деятельности. Педагогический акт как организационно-управленческая деятельность. Самосознание педагога и структура педагогической деятельности. Педагогические способности и педагогическое мастерство преподавателя высшей школы. Дидактика и педагогическое мастерство преподавателя высшей школы

ТЕМА 3. Психология высшей школы

Проблема формирования личности в базовых психологических теориях. Развитие компетенций индивида в старшем подростковом и юношеском возрасте. Общие и дифференциальные закономерности возрастного развития (в эмоциональной, волевой и интеллектуальной сферах). Вуз как социализирующая среда и сфера самоактуализации. Психолого-педагогическая компетентность преподавателя вуза.

ТЕМА 4. Воспитание и обучение в целостном педагогическом процессе высшей школы

Технология педагогического взаимодействия как условие эффективной педагогической деятельности. Сущность и генезис педагогического общения. Гуманизация обучения как основа педагогического общения. Стили педагогического общения. Монолог и диалог в педагогическом общении. Содержание и структура педагогического общения. Особенности педагогического общения в вузе

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:
 - ✓ подготовкой к семинарским занятиям (изучение теоретического материала по курсу с использованием текстов лекций и дополнительной литературы);
 - ✓ подготовкой выступлений по темам дисциплины;

- ✓ сбором информации и её анализом для выполнения индивидуальных заданий;
- ✓ подготовкой к практическим занятиям;
- ✓ 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, практических и лабораторных 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, заслушивания сообщений и докладов, проверки результативности выполнения практических заданий.

Устные формы контроля помогают оценить уровень владения студентами 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.

ТЕМА 1. Общие основы педагогики высшей школы

Вопросы:

1. Системный методологический принцип.
2. Аксиологический методологический принцип.
3. Культурологический принцип.
4. Антропологический методологический принцип.
5. Гуманистический, синергетический и герменевтический принципы.
6. Дайте анализ государственного образовательного стандарта высшего образования.
7. Каковы основные требования «Закона РФ об образовании»?
8. В чем особенности демократизации управления в системе образования?
9. Напишите творческую работу: «Модель вуза XXI века», в которой отразите приоритетные цели и ценности.
10. Сущность современной государственной политики образования, её приоритетные принципы.
11. Образовательные учреждения, их типы. Формы образования. Органы управления образования.
12. Выделите 10 приоритетных стратегий, которые, на ваш взгляд, могут существенно повысить конкурентоспособность российской системы образования.
13. Что, на ваш взгляд, российская система образования должна заимствовать творчески адаптировать: а) из американской; б) британской; в) французской; г) немецкой системы высшего образования?
14. В чем преимущество, а в чем вы видите недостатки российской высшей школы в сравнении, например, с американской?
15. Какие и в чем вы усматриваете трудности Болонского процесса?
16. Если бы вы были министром образования и науки РФ, то какие действия вы бы предприняли для повышения конкурентоспособности выпускника российского вуза?

17. На основе законодательных документов по образованию и концепции выпишите и проанализируйте приоритетные направления развития высшей школы как важнейшего института, основные принципы государственной политики в области образования.
18. Почему всегда существовало такое обостренное отношение к содержанию образования? Каковы перспективы его совершенствования?

ТЕМА 2. Преподавание и научная работа в вузе.

Вопросы:

1. Как соотносятся в управленческой деятельности профессионализм, жизненный опыт, эрудиция, творческий подход к исполнению служебных функций, гуманизм преподавателя?
2. Постарайтесь разработать программу исследований одной из современных педагогических проблем (на ваше усмотрение), реализуя один или несколько общеметодологических принципов: аксиологический, культурологический, антропологический, синергетический, герменевтический.
3. Проанализируйте и выпишите в 2 столбца с учетом рейтинга значимости 10 ваших личностных качеств, которые: а) будут способствовать вашему профессионально-творческому саморазвитию; б) будут сдерживать ваше профессионально-творческое саморазвитие.
4. Используя идеи аксиологии и акмеологии, разработайте программу своего творческого саморазвития на ближайшие год-два с учетом результатов выполнения предыдущего задания.
5. Разработайте и обсудите «Нравственный кодекс педагога высшей школы».
6. Напишите творческую работу на одну из тем по выбору: «Мой любимый преподаватель», «Мой идеал преподавателя высшей школы», «Современный преподаватель, каков он?» и др. Охарактеризуйте при этом те свойства личности преподавателя, которые отражают его социально-нравственную, профессионально-педагогическую и познавательную направленность.
7. Из педагогической литературы выделите наиболее важные личные качества, которые необходимы для эффективной деятельности преподавателя высшей школы.
8. Составьте программу профессионального самовоспитания на ближайший период (3 месяца, полгода, год).
9. Расскажите о методах, приемах и результатах деятельности одного из мастеров педагогического труда.
10. Какое значение имеют понятия: педагогическая техника и педагогическая технология?
11. В каком соотношении находятся знания, умения и навыки? Подтвердите свои соображения конкретными примерами.
12. Почему нельзя противопоставлять преподавание и учение? Какую роль играет каждый из этих видов деятельности в современном процессе обучения?
13. Докажите, что методы обучения не тождественны принципам обучения?
14. Как взаимосвязаны между собой методы и приемы обучения?
15. По каким критериям классифицируются методы обучения? Какая из известных Вам классификаций методов обучения наиболее приемлема? Свой ответ мотивируйте. Подготовьте её схему, выделив в ней: основание классификации, авторов данной концепции, основные группы методов.
16. Какие современные методы и приемы практикуются в опыте педагогов высшей школы?
17. Проанализировав, многообразие существующих на сегодняшний день классификаций методов обучения, схем выведите и изобразите схематично свою классификацию методов обучения.
18. Исследуйте, какие методы обучения предпочитают использовать в своей практической деятельности: а) преподаватели гуманитарных предметов в сравнении с преподавателями естественно-математических предметов; б) начинающие преподаватели в сравнении с преподавателями, имеющими высокий уровень педагогического мастерства.

18. Исследуйте, в каком случае, в каких ситуациях оценка стимулирует интерес, творческое отношение студента к изучаемому предмету, а в каком, наоборот, снижает его интерес к предмету.
19. Исследуйте, каким из эвристических методов отдают предпочтение преподаватели, а каким – нет? Постарайтесь объяснить, почему?
20. Исследуйте, каким методам воспитания отдают предпочтение: а) начинающие преподаватели; б) преподавателями, обладающие высоким уровнем педагогического мастерства.
21. Почему именно семинарское занятие дидакты считают наиболее сложной формой учебного процесса в вузе?
22. Обоснуйте утверждение «семинар – важная форма выработки у студентов самостоятельности, активности, умения работы с литературой».

ТЕМА 3. Психология высшей школы

Вопросы:

1. Используя разнообразные методы (наблюдение, беседы, тестирование), составьте характеристику возрастных и индивидуальных особенностей «трудного студента».
2. Сопоставьте для этого «трудного студента» природные, и педагогические факторы его развития. Какие педагогические выводы из этого сопоставления следуют?
3. Используя разнообразные методы, составьте характеристику возрастных и индивидуальных особенностей одаренного студента.
4. В чем может быть отличие идеальной модели личности студента-выпускника следующих факультетов: а) юридического; б) физико-математического; в) строительного; журналистики?
5. Каковы основные задачи формирования базовой культуры личности?
6. Каковы на ваш взгляд, причины зарождения вредных привычек, употребления алкоголя, наркотиков, токсических средств и табака юношами и девушками?
7. В чем состоит диалектика коллективного и индивидуального в воспитании личности?
8. В чем состоит смысл педагогического руководства студенческим коллективом в зависимости от этапа его развития?
9. Используя работу В. А. Сухомлинского «Мудрая власть коллектива», выпишите примеры способов защиты личности в коллективе. Дайте анализ взглядов Сухомлинского на взаимодействие личности и коллектива.
10. Проанализируйте, на каком уровне (стадии, этапе) развития находится студенческая группа, в которой вы учились.
11. Можно ли говорить с появлением на острове у Робинзона Крузо Пятницы возник коллектив? Вспомним: у членов сообщества была совместная жизнедеятельность, были определенные цели и перспективы, распределение ролей ...
12. Какова сущность мотивационно-ценностного отношения личности? Приведите примеры взаимосвязи разных сторон воспитания и их роли в формировании личности.
13. Какие методы вы считали бы возможным и целесообразным использовать для изучения личности студента, коллектива или опыта своего коллеги? Постарайтесь обосновать их выбор и охарактеризовать условия их применения.
14. Разработайте «Я – концепцию» творческого саморазвития с учетом своих индивидуальных склонностей и способностей.
15. Напишите реферат на тему «Социально-психологические условия становления будущего преподавателя высшей школы», где дайте характеристику студенчества как социальной группы и покажите её роль в профессиональном становлении.
16. Приведите примеры практического использования в процессе обучения основных положений учения о высшей нервной деятельности.
17. Попытайтесь проанализировать, что вы унаследовали от своих родителей, прародителей. Особенно обратите внимание на задатки к определенным видам деятельности.

18. Что является содержательной основой формирования мировоззрения студента и какова специфическая роль науки, искусства, труда в этом процессе?
19. Почему нравственное воспитание невозможно осуществлять в отрыве от других видов воспитания: умственного, трудового, правового, гражданского, эстетического, экологического, экономического?
20. В чем вы видите причины нравственной запущенности детей? Приведите примеры преодоления этих причин.
21. Определите, в чем различие понятий «физическое воспитание» и «физическое развитие». Какое из них является более широким?
22. Как вы объясните поведение некоторых молодых людей, постоянно доставляющих неудобства окружающим людям и как будто лишенных совести?

ТЕМА 4. Воспитание и обучение в целостном педагогическом процессе высшей школы

Вопросы:

1. Выпишите из книги А. С. Макаренко «Педагогическая поэма» конкретные примеры воздействия на воспитанников в коллективе на первой, второй и третьей стадиях.
2. Как вы понимаете понятия «воспитание», «формирование» личности. В чем их различие и взаимосвязь?
3. Сравните несколько мнений о силе воспитательного воздействия, принадлежащих знаменитым людям. С кем Вы согласны и почему?
«Воспитание может все» (Гельвеций).
«От всякого воспитания, друг мой, спасайся на всех парусах» (Вольтер).
«Воспитание сможет сделать многое, но оно не безгранично. С помощью прививок можно заставить дикую яблоню давать садовые яблоки, но никакое искусство садовника не сможет заставить ее приносить желуди» (В.Г. Белинский).
4. Разработайте и обоснуйте акмеологическую концепцию обучения, т.е. обучения, ориентированного на максимальную творческую самореализацию студентов.
5. Разработайте модель обучения, максимально ориентированную на взаимообучение самих студентов.
6. Сформулируйте 10 – 15 проблем современной дидактики и обоснуйте: а) какие из них наиболее актуальны; б) разработка каких из них может существенно продвинуть теорию обучения; в) оцените и прорецензируйте, в какой степени решение предложенных вами проблем будет способствовать качеству обучения?
7. Почему лекция в высшей школе в равной степени является и методом и формой обучения? Покажите или смоделируйте фрагмент вузовской лекции.
8. Сделайте сравнительный анализ определений процесса воспитания, отраженные в педагогической литературе. В чем их сходство и различие? Какое из определений вы считаете наиболее полным?
9. Приведите примеры ситуаций, в которых нарушение определенных принципов воспитания вызвало негативные последствия.
10. Какие идеи лежат в основе перестройки процесса воспитания в высшей школе?
11. Какие проблемы требуют дополнительных исследований при определении системы принципов воспитания?
12. Разработайте комплекс правил по осуществлению системы принципов воспитания. Напомним, что по форме и стилю изложения правила должны быть лаконичными, конкретными, корректными; правила должны предписывать: что можно и что недопустимо делать, как следует поступать, чтобы достичь желаемого результата.
13. Почему возникает необходимость в перевоспитании учащихся?

14. Проанализируйте собственное личностное формирование: какой элемент системы вашего школьного воспитания был наиболее сильным и оказал на ваше становление решающее влияние?
15. Приведите примеры жизненных ситуаций, отражающих положительный результат применения принципов воспитания.
16. Тождественны ли понятия «принципы воспитания» и «закономерности воспитания»? В чем вы видите взаимосвязь между этими понятиями?
В чем специфика педагогического общения?
17. Проанализируйте, какие особенности вашего характера положительно и в то же время отрицательно влияют на продуктивный стиль общения.
18. Выделите характерные технологические приемы педагогического воздействия на учеников, применяемые в опыте работы А.С. Макаренки, В.А. Сухомлинского, Е.Н. Ильина, Т.И. Гончаровой, С.Н. Лысенковой и др.
19. Систематически работайте над техникой, логикой, выразительностью и эмоциональностью вашей речи. Разговаривая с учащимися, помните о том, что необходимо постоянно вызывать у них видение того, о чем идет речь. Упражняйтесь в этом.
20. Систематически работайте над своими жестами; постарайтесь освободиться от ненужной жестикуляции.
21. На основе теста, предложенного В.Ф. Раховским, определите уровень свойственной вам общительности.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Педагогика как наука. Предмет педагогической науки. Ее основные категории.
2. Система педагогических наук и связь педагогики с другими науками.
3. Образование и профессиональная деятельность.
4. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности.
5. Цели современного высшего образования. Понятие «содержание образования».
6. Важнейшие объективные и субъективные факторы, влияющие на разработку содержания образования.
7. Требования к содержанию образования в высшей школе.
8. Межпредметные связи и кооперации преподавателей.
9. Система высшего и послевузовского образования в мире.
10. Развитие и современное состояние высшего и послевузовского профессионального образования в России.
11. Вхождение России в Болонский процесс.
12. Актуальные проблемы высшего и послевузовского профессионального образования в России
13. Основные направления реформирования российской высшей школы
14. Открытое и дистанционное образование.
15. Развитие российского законодательства в области образования
16. Законодательная база высшего и послевузовского профессионального образования в России.
17. Нормативная база российской высшей школы
18. Глобализация высшего образования в Европе: предболонский период.
19. Болонская декларация 1999 года (цель, причины возникновения, принципы и инструменты болонского процесса).
20. Хронология событий: решения и результаты реализации позиций болонской декларации.
21. Актуальность участия России в болонском процессе.
22. Проблемы и задачи высшей школы России в связи с вхождением в болонский процесс.
23. Программа модернизации высшего образования России её реализация.
24. Компетентностный подход в подготовке специалиста.

25. История становления компетентностного подхода в мировой педагогике.
26. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования.
27. Структура ОПОП.
28. Рабочие программы дисциплин, учебные планы, оценочные и методические материалы учебных занятий с использованием современных педагогических методов и технологий профессионально ориентированного обучения.
29. Технологии, методы и формы организации обучения в высшей школе.
30. Понятие и критерии педагогических технологий.
31. Педагогические технологии в триаде: «методология-стратегия-тактика».
32. Методологические технологии обучения.
33. Стратегические технологии: технологический подход к организационным формам обучения.
34. Тактические технологии: технологический подход к методам обучения.
35. Компетентностный подход в образовании. Понятие компетенций и компетентностей.
36. Компетентностный подход и компетентностная модель специалиста.
37. Воспитательное пространство вуза. Общая характеристика процесса воспитания.
38. Основные методы воспитания. Процесс воспитания в вузе.
39. Сущность обучения и его место в структуре целостного педагогического процесса.
40. Технология контроля образовательного процесса.
41. Основы дидактики высшей школы.
42. Общее понятие о дидактике. Сущность, структура и движущие силы обучения.
43. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности.
44. Методы обучения в высшей школе.
45. Структура педагогической деятельности.
46. Педагогический акт как организационно-управленческая деятельность.
47. Самосознание педагога и структура педагогической деятельности.
48. Педагогические способности и педагогическое мастерство преподавателя высшей школы.
49. Дидактика и педагогическое мастерство преподавателя высшей школы.
50. Психолого-педагогическая компетентность преподавателя вуза.
51. Психологические особенности воспитания студентов и роль студенческих групп.
52. Проблема формирования личности в базовых психологических теориях.
53. Развитие компетенций индивида в старшем подростковом и юношеском возрасте.
54. Общие и дифференциальные закономерности возрастного развития (в эмоциональной, волевой и интеллектуальной сферах).
55. Вуз как социализирующая среда и сфера самоактуализации.
56. Характеристика особенностей современного студента вуза.
57. Социально-психологические особенности студенческого возраста, развитие и саморазвитие личности студента.
58. Профессионально-педагогическая направленность (потребности, мотивация, личностные интересы, готовность к учебно-познавательной и научной деятельности), ценностные ориентации студентов (духовно-нравственные, профессиональные и др.). Критерии и показатели уровня воспитанности студента.
59. Психологические особенности воспитания студентов и роль студенческих групп.
60. Технология педагогического взаимодействия как условие эффективной педагогической деятельности.
61. Сущность и генезис педагогического общения.
62. Гуманизация обучения как основа педагогического общения.
63. Основы коммуникативной культуры педагога.
64. Педагогическая коммуникация.
65. Психология профессионального становления личности.
66. Психологические особенности обучения студентов.

67. Проблемы повышения успеваемости и снижения отсева студентов.
68. Психологические основы формирования профессионального системного мышления.
69. Педагогическое проектирование и педагогические технологии.
70. Этапы и формы педагогического проектирования.
71. Классификация технологий обучения высшей школы.
72. Модульное построение содержания дисциплины и рейтинговый контроль.
73. Интенсификация обучения и проблемное обучение.
74. Активное обучение.
75. Деловая игра как форма активного обучения.
76. Эвристические технологии обучения.
77. Технологии развивающего обучения.
78. Информационные технологии обучения.
79. Технологии дистанционного образования.
80. Основы подготовки лекционных курсов.

5. ТЕМАТИКА ДОКЛАДОВ

(рекомендации по оформлению докладов в Приложении 1)

1. Педагогика высшей школы: основные понятия и история становления. Современные образовательные парадигмы.
2. Методологические основы педагогики высшей школы, законы и закономерности, принципы и подходы, методы, приоритетные стратегии и тенденции развития высшего образования, характеристика субъектов деятельности (педагоги – обучаемые).
3. Основные направления реформирования российской высшей школы.
4. Развитие российского законодательства в области образования. Законодательная база высшего и послевузовского профессионального образования в России.
5. Образование как социокультурный феномен. Парадигмы образования. Цели современного высшего образования.
6. Понятие «содержание образования». Требования к содержанию образования в высшей школе.
7. Важнейшие объективные и субъективные факторы, влияющие на разработку содержания образования.
8. Теории формального и материального образования и их односторонность.
9. Понятие мирового образовательного пространства. Проблема глобализации образования.
10. Тенденции развития мирового образовательного пространства.
11. Глобализация высшего образования в Европе: предболонский период.
12. Болонский процесс интеграции высшего образования в Европе.
13. Актуальность участия России в болонском процессе
14. Проблемы модернизации образования в России в контексте решений Болонского процесса.
15. Программа модернизации высшего образования России её реализация.
16. Краткая характеристика систем профессионального образования в мире.
17. Систематизация моделей высшего и послевузовского образования по 24 экономически развитым странам мира. Выделение базовых моделей. Выявление позитивного опыта.
18. Понятие, функции и основные категории дидактики, дидактика высшей школы.
19. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности.
20. Понятие о дидактике и дидактической системе. Современные дидактические концепции и теории.
21. Характеристика основных концепций развивающего и личностно ориентированного обучения.
22. Актуальные проблемы современной дидактики высшей школы.
23. Актуальные проблемы высшего и послевузовского профессионального образования в России.
24. Характеристика деятельности преподавателя высшей школы: цель, задачи, объекты,

виды.

25. Квалификационно-должностные уровни (ассистент, старший преподаватель, доцент, профессор).
26. Профессиональная компетентность (знания, умения, способности, личностные качества, опыт инновационной деятельности).
27. Педагог высшей школы как воспитатель, преподаватель, методист, технолог, исследователь.
28. Понятие и критерии педагогических технологий. Педагогические технологии в триаде: «методология-стратегия-тактика».
29. Стратегические технологии: технологический подход к организационным формам обучения.
30. Тактические технологии: технологический подход к методам обучения.
31. Технология контроля образовательного процесса.
32. История становления компетентностного подхода в мировой педагогике.
33. Компетентностный подход и компетентностная модель специалиста.
34. Общая характеристика процесса воспитания. Основные методы воспитания. Процесс воспитания в вузе.
35. Современные подходы и российские концепции воспитания.
36. Приоритетные направления воспитания: духовно-нравственное, гражданско-патриотическое, социокультурное.
37. Системообразующие компоненты педагогических технологий и их характеристика: диагностирование, целеполагание, проектирование, конструирование, организационно-деятельностный, контрольно-оценочный и управленческий (рефлексия, обратная связь и коррекция).
38. Выбор технологии, ориентированной на совокупность целей и решение педагогических и профессиональных задач.
39. Формирование компетентности студентов в учебно-профессиональной деятельности.
40. Классификация педагогических технологий: по цели (образовательные, воспитательные, развивающие); новизне (традиционные, инновационные, лично ориентированные); организации учебного процесса (индивидуальные, групповые, коллективные, смешанные); методической задаче (технология учебного предмета).
41. Характеристика современных технологий обучения: развивающее (проблемное, эвристическое и др.), модульное, дифференцированное, лично ориентированное, компетентностно-ориентированное, информационно-коммуникационное.
42. Компоненты технологии воспитания: диагностирование, постановка цели и задач, проектирование содержания, организация видов творческой деятельности (индивидуальной, групповой, коллективной), анализ результатов.
43. Технология воспитания в процессе обучения и во внеаудиторной деятельности в вузе.
44. Технология общения и педагогического взаимодействия субъектов воспитательного процесса.
45. Совершенствование организационной структуры и научно-методического обеспечения воспитания студентов.
46. Сущность и генезис педагогического общения.
47. Гуманизация обучения как основа педагогического общения.
48. Стили педагогического общения и их технологическая характеристика. Монолог и диалог в педагогическом общении
49. Содержание и структура педагогического общения. Особенности педагогического общения в вузе
50. Основы коммуникативной культуры педагога.
51. Социально-психологические особенности студенческого возраста, развитие и саморазвитие личности студента.
52. Квалификационная характеристика выпускника высшей школы и её структурная схе-

ма: специальная профессиональная компетентность (квалификация); социально-психологическая компетентность; общая социально-психологическая компетентность; специальная социально-психологическая компетентность.

53. Анализ определений понятия «качество высшего образования».

54. Управление качеством высшего образования. Факторы, влияющие на качество образования.

55. Самообучение и самообразование как основные внутренние факторы развития личности.

56. Самообразование как образ жизни. Нарращивание знаний как непрерывный процесс, продолжающийся всю жизнь.

57. Компоненты самообразования. Культура самообразования. Готовность к самообразованию. Этапы самообразования.

58. Самостоятельная работа студента: виды и формы. Организация самостоятельной работы студентов в вузе.

59. Психология профессионального образования. Психологические основы профессионального самоопределения.

60. Профессионально-педагогическая направленность (потребности, мотивация, личностные интересы, готовность к учебно-познавательной и научной деятельности), ценностные ориентации студентов (духовно-нравственные, профессиональные и др.).

6. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Основная литература:

1. Сластенин, В. А. Психология и педагогика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Сластенин. – М. :Юрайт, 2015. – ЭБС «Юрайт».

2. Подласый, И. П. Педагогика [Электронный ресурс] : учебник / И. П. Подласый. – М. :Юрайт, 2015. – ЭБС «Юрайт».

2. Дополнительная литература:

1. Столяренко Л.Д. Психология и педагогика : Учебник. – 4-е изд. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 636 с.

2. Коджаспирова, Г. М. Педагогика [Электронный ресурс] : 4-е изд., пер. и доп. Учебник / Г. М. Коджаспирова. – М. :Юрайт, 2014. – ЭБС «Юрайт».

3. Психология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. А. Сластенина. – М. :Юрайт, 2015. – ЭБС «Юрайт».

4. Безюлёва, Г.В. Психолого-педагогическое сопровождение профессиональной адаптации учащихся и студентов. Монография [Текст] : учебное пособие / Безюлёва, Галина Валентиновна. – М.: НОУ ВПО МПСИ, 2008. – 320 с.

3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Профессиональные БД	
http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование» (федеральные государственные образовательные стандарты всех уровней)
http://www.mcx.ru/	Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
http://ecsocman.hse.ru/	Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент»
www.nlr.ru	Российская национальная библиотека
www.inion.ru	Институт научной информации по общественным наукам
http://vashabnp.info/	Библиотека начинающего педагога
http://www.gumer.info/	Библиотека Гуммер – гуманитарные науки
http://bibl.rgatu.ru/web	Электронная библиотека РГАТУ
www.nbmgu.ru	Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «Юрайт»

http://www.dissercat.com/	Электронная библиотека диссертаций
http://koob.ru/	Куб — электронная библиотека
Сайты официальных организаций	
http://www.rosmintrud.ru/	Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ
http://mon.gov.ru/	Официальный сайт Министерства образования и науки РФ
http://www.minfin.ru	Официальный сайт Министерства финансов РФ
Информационные справочные системы	
http://www.garant.ru/	Гарант
http://www.consultant.ru/	КонсультантПлюс

Общие рекомендации по оформлению докладов

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:

1. Нормативно-правовые акты.
2. 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.
3. Справочная литература (энциклопедии, словари, словари-справочники)
4. Иностранная литература. Описание дается на языке оригинала. Расположение документов – в порядке алфавита.
5. Описание электронных ресурсов

Пример:

1. Федеральный закон «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних» № 120-ФЗ от 24.06 1999 г.
2. Постановление правительства РФ «Об утверждении примерных положений о специализированных учреждениях для несовершеннолетних, нуждающихся в социальной реабилитации» от 27.11.2000. № 896.
3. Основы социальной работы. Учебник/ Под ред. П.Д. Павленка. – М., 2000.
4. Теория социальной работы: Учебник/ Под ред. Е.И. Холостовой. – М.: Юрист, 2001.
5. Закирова, В.М. Развод и насилие в семье – феномены семейного неблагополучия// Социс. №12, 2002.
6. Российская энциклопедия социальной работы. – М.,1997г.
7. Sagan S. D., Waltz K. N. The Spread of Nuclear Weapons, a Debate Renewed. – N. Y., L., W.W. Norton & Company. 2007
8. URL: <http://www.bogorodsk-noginsk.ru/forum/> (дата обращения: 20.02.2007).

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 профессиональной деятельности
методические указания для самостоятельной работы обучающихся по
направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»
(уровень магистратура) направленность (профиль): «Электрооборудование
и электротехнологии», «Технические системы в агробизнесе»

Рязань 2020

УДК 681.142.37
ББК 32.81

Составители:

к.э.н., доцент кафедры бизнес-информатики и прикладной математики
Романова Л.В.

Рецензенты:

профессор кафедры бизнес-информатики и прикладной математики, д.э.н.
Текучев В.В.

к.э.н., доцент кафедры бизнес-информатики и прикладной математики
Черкашина Л.В.

Утверждено учебно-методической комиссии по направлению подготовки
35.04.06 «Агроинженерия» от 31.08.2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки
35.04.06 «Агроинженерия» Д.О. Олейник

Методические указания предназначены для формирования у обучающихся навыков выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Информатика»

Указания подготовлены для обучающихся бакалавриата очной и заочной формы обучения направления 35.04.06 «Агроинженерия»

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время актуальным становятся требования к личным качествам современного студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала, быть творческой личностью. Ориентация учебного процесса на саморазвивающуюся личность делает невозможным процесс обучения без учета индивидуально-личностных особенностей обучаемых, предоставления им права выбора путей и способов обучения. Появляется новая цель образовательного процесса – воспитание личности, ориентированной на будущее, способной решать типичные проблемы и задачи исходя из приобретенного учебного опыта и адекватной оценки конкретной ситуации.

Решение этих задач требует повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы.

Введение в практику учебных программ и модулей с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса.

Основными целями внеаудиторной самостоятельной работы студентов являются:

- овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю специальности;
- формирование готовности к самообразованию, самостоятельности и ответственности;
- развитие творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Цель освоения учебной дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» - дать студенту основные сведения по информатике и вычислительной технике, научить использовать современные пакеты прикладных программ на уровне квалифицированного пользователя и обеспечить его необходимыми знаниями по обработке информации.

Задачи освоения учебной дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности»:

- дать студенту базовые знания по основам информатике;
- изучить основные понятия теории информатики и обработки информации;
- изучить основы методы представления, группировки и обработки информации
- сбор, обработка и анализ информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;
- построение и поддержка функционирования внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля;
- создание и ведение баз данных по различным показателям функционирования организаций;
- разработка и поддержка функционирования системы внутреннего документооборота организации, ведение баз данных по различным показателям функционирования организаций.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- проектный;
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный;
- организационно-управленческий;

- монтажный;
- наладочный

Задания к выполнению самостоятельных работ

Самостоятельные работы выполняются индивидуально на домашнем компьютере или в компьютерном классе в свободное от занятий время.

Студент обязан:

- перед выполнением самостоятельной работы, повторить теоретический материал, пройденный на аудиторных занятиях;
- выполнить работу согласно заданию;
- по каждой самостоятельной работе представить преподавателю отчет в виде результирующего файла на внешнем носителе;
- ответить на поставленные вопросы.

При выполнении самостоятельных работ студент должен сам принять решение об оптимальном использовании возможностей программного обеспечения. Если по ходу выполнения самостоятельной работы у студентов возникают вопросы и затруднения, он может консультироваться у преподавателя. Каждая работа оценивается по пятибалльной системе. Критерии оценки приведены в конце методических рекомендаций.

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ИНФОРМАТИКИ

1. Дайте определение понятию «система счисления».
2. Чем отличается позиционная система счисления от непозиционной?
3. Приведите примеры позиционной и непозиционной систем счисления.
4. В какой системе счисления при представлении числа используются буквы латинского алфавита?
5. Приведите примеры перевода чисел из 2-ой системы счисления в 8-ую систему счисления.

6. Приведите примеры перевода чисел из 10-ой системы счисления в 2-ую систему счисления.

7. Правила выполнения арифметических действий в двоичной системе счисления.

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

1. Основные принципы построения ЭВМ, сформулированные Джоном фон Неймана

2. Внешние устройства персонального компьютера для ввода информации.

3. Внешние устройства персонального компьютера для вывода информации.

4. Основные характеристики центрального процессора.

5. Типы ВЗУ.

6. Арифметико-логическое устройство (АЛУ), структура и назначение

7. Основные компоненты любой ЭВМ.

8. Назначение центрального процессора.

9. Виды памяти компьютера и назначение.

10. Отличия между внешней и внутренней памятью.

11. Характеристики микропроцессора.

12. Основные характеристики вычислительной техники

РАЗДЕЛ 3. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

1. Классификация программного обеспечения.

2. Системное программное обеспечение (СПО). Структура и назначение.

3. Назначение инструментального программного обеспечения.

4. Программное обеспечение, к которому относятся антивирусные программы.

5. Программное обеспечение, к которому относятся графические редакторы.
6. Понятие операционной системы. Назначение.
7. Компоненты операционной системы.
8. Основные этапы загрузки операционной системы.
9. Прикладное программное обеспечение (ППО). Назначение.
10. Понятие файла. Правила образования имен файлов.
11. Понятие каталога. Организация хранения каталогов и файлов на диске.
12. Представление файловой системы компьютера в графическом интерфейсе Windows.

РАЗДЕЛ 4. ПРИКЛАДНОЕ (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЕ) ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Назначение программы Microsoft Word, LibreOffice Writer
2. Основные функции и элементы программы Microsoft Word, LibreOffice Writer
3. Как создать многоуровневый список?
4. Как создать оглавление?
5. Что такое колонтитул?
6. Как вставить рисунок связыванием, внедрением и внедрением со связыванием?
7. В чем заключается технология создания вашего текстового документа?
8. С какой целью производится анализ задания по созданию документа?
9. Что является результатом процесса синтеза при проектировании документа?
10. Достоинства построения модели документа.
11. Перечислите этапы проектирования структурной модели текстового документа.

12. В чем заключается цель первой, второй, третьей частей лабораторной работы? Какие компетенции необходимо развивать?
13. Назначение программы Microsoft Excel, LibreOffice Calc
14. Основные функции программы Microsoft Excel, LibreOffice Calc
15. В чем различие относительных и абсолютных адресов?
16. Как изменить параметры диаграммы?
17. Какие действия выполняются с помощью Формы?
18. Как осуществляется сортировка данных?
19. Как осуществляется фильтрация данных?
20. Этапы проектирования документа ЭТ.
21. Отличие документа ЭТ от документа текстового редактора.
22. Что такое база данных?
23. Что такое СУБД?
24. Этапы проектирования баз данных.
25. Что такое инфологическая модель?
26. Что такое логическая модель?
27. Какие существуют модели данных?
28. Перечислите объекты и их назначения в Microsoft Access, LibreOffice Base.
29. Какие инструментальные средства помогают при создании БД?
30. Какие существуют типы запросов?
31. Как создавать, реализовывать модель БД в Microsoft Access, LibreOffice Base.
32. Каковы цели лабораторных работ?
33. Какие компетенции были продемонстрированы лучше, а какие требуют развития?

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Новожилов, Олег Петрович. Информатика в 2 ч. Часть 1 : Учебник / Новожилов О.П. - 3-е изд. ; пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2019. – 320 с. - (Бакалавр. Академический курс).
2. Новожилов, Олег Петрович. Информатика в 2 ч. Часть 2 : Учебник / Новожилов О.П. - 3-е изд. ; пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2019. - 302. - (Бакалавр. Академический курс).

Дополнительная литература

1. Илющечкин, В.М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник / Илющечкин В.М. - М. : Издательство Юрайт, 2019. – 213 с.
2. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 108 с. - ЭБС «Юрайт»
3. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 146 с.

Периодические издания

1. АПК: экономика, управление : теоретич. и науч. практич. журн. / учредители: Министерство сельского хозяйства РФ, Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства. – 1921, октябрь - 2017. – М., 1921- 2019. – Ежемес. – ISSN 0235-2443.
2. Информатика [Текст]: ежемесячный журнал.- М.: ООО «Издательский дом «Первое сентября».-12 раз в год. – 2012-2019.
3. Информационные технологии [Текст]: теоретический и прикладной научно-технический журнал. - М.: Издательство «Новые технологии»– 12 раз в год. – 2012-2019.
4. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Кос-тычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный аг-ротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2017 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084
5. Университетская книга : информ.-аналит. журн. / учредитель и издатель : ООО "ИД Университетская книга". – 1996 - . - М., 2019 - . – 10 раз в год. - ISSN 1726-6726.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Сайты официальных организаций	
http://www.council.gov.ru/	официальный сайт Совета Федерации
http://www.duma.gov.ru/	официальный сайт Госдумы РФ
http://www.rosmintrud.ru/	официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ
http://mon.gov.ru/	официальный сайт Министерства образования и науки РФ
http://ryazangov.ru/	Портал исполнительных органов государственной власти Рязанской области

ЭБС «Юрайт»: Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>

ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «ZNANIUM.COM»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

ЭБ ИЦ «Академия»: Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/elibrary/>

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»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

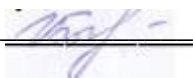
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Организация научных исследований»

Рязань 2020

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного 26» июля 2017 года учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль «Электрические станции и подстанции»

Разработчики доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка

(должность, кафедра)



(подпись)

Богданчиков Илья Юрьевич

(Ф.И.О.)

Методические указания одобрены учебно-методической комиссией инженерного факультета 31 августа 2020 протокол №1

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса.

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, 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 студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов 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 студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, 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 студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов 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 докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- подготовка рецензий на статью, пособие;
- выполнение микроисследований;
- подготовка практических разработок;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

(В зависимости от особенностей факультета перечисленные виды работ могут быть расширены, заменены на специфические).

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);
- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);
- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

4. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, ТСО, ИВТ, издательство и др.

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

– освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с образовательными стандартами высшего образования по данной дисциплине.

– планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.

– самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ФГОС ВО по данной дисциплине:

– самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

– предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;

– в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

– предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

– использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

– использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент 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.

5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

- а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;
- б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

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 студенту.

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.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время* (с 8 до 14 часов), причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего

утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.*

Время, которым располагает студент 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.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3-5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы - это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на

обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

б. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя и специалиста

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в

особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этого пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контроллинга за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого,

систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т.е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебы с будущей профессиональной деятельности

7. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого олова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения - полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой. Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и

молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

- «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только

не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют *четыре основные установки в чтении научного текста*:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких *видов чтения*:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером

информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, утомительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа,

более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательные аргументированные точки зрения.

Правила написания научных текстов (рефератов, курсовых и дипломных работ):

- Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.

- Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.

- Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, важно уметь отвлекаться от окружающей суеты (многие талантливые люди просто «пропадают» в этой суете), для чего важно уметь выделять важнейшие приоритеты в своей учебно-исследовательской деятельности. В-третьих, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремиться структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным

шрифтом наиболее важным мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Содержание основных этапов подготовки курсовой работы

Курсовая работа - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной финансовой ситуации.

Курсовая работа не должна состояться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы студентом.

Выполнение курсовой работы начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана студент осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы проводится в университете при наличии у студента курсовой работы, рецензии и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и заполняет графу "оценка" в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ, найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

8. Самостоятельная работа студентов в условиях балльно-рейтинговой системы обучения

Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание студентов, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Существует большой простор для создания блока дифференцированных индивидуальных заданий, каждое из которых имеет свою «цену». Правильно организованная технология

рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные студентами баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У студента имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом студенты, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными студентами. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы.

Рейтинговая система – это регулярное отслеживание качества усвоения знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные особенности студентов, а с другой – объективно оценить в баллах усилия студентов, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной студентом безусловно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «отлично», 70%-85% – оценка «хорошо», 50%-70% – «удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы – «неудовлетворительно».

При использовании рейтинговой системы:

- основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач;
- во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Я-концепции» каждого студента;
- предполагается разнообразие стимулирующих, эмоционально-регулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов;

- преподаватель выступает в роли педагога-менеджера и режиссера обучения, готового предложить студентам минимально необходимый комплект средств обучения, а не только передает учебную информацию; обучаемый выступает в качестве субъекта деятельности наряду с преподавателем, а развитие его индивидуальности выступает как одна из главных образовательных целей;
- учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения.

Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии).

Большинство студентов положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и разные шкалы их оценивания позволяют студенту следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения.

Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а так же активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз.

Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют студенту самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала.

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 экономики и менеджмента

Учебно-методическое пособие

для самостоятельной работы магистров по дисциплине
«Стратегический менеджмент»
по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Рязань 2020

Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы по дисциплине «Стратегический менеджмент» по направлению подготовки по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Методические рекомендации рассмотрены и рекомендованы к использованию на заседании кафедры экономики и менеджмента

Протокол №1 от «31» августа 2020 г.

Зав. кафедрой экономики и менеджмента  А.А. Козлов

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ МАГИСТРАМ

Для эффективного изучения дисциплины необходимо, в первую очередь, четко усвоить рекомендации, излагаемые преподавателем на практических занятиях, ознакомиться с разделами дисциплины, всеми ее темами и вопросами: целевой установкой, методическими указаниями, структурой курса, списком рекомендованной литературы.

По основным темам проводятся практические занятия, а по узловым темам ведется самостоятельная работа. Время, необходимое на самостоятельную проработку рекомендованного преподавателем материала, каждый студент определяет сам с учетом своих индивидуальных способностей и возможностей. Однако минимальное время на самостоятельную работу должно составлять не менее того, которое отводится на плановые занятия под руководством преподавателя, то есть на подготовку к 4-х часовому семинару оно должно составлять не менее двух часов.

Основная часть учебного материала принадлежит практическим занятиям. Практика показывает, что далеко не все студенты приходят на семинар качественно подготовленными к занятиям. При этом неподготовленные студенты ссылаются, как правило, на недостаток времени. Вместе с тем, именно у магистрантов чаще всего отсутствует рекомендуемая литература, которая является опорным материалом для подготовки к семинарам. Одной из основных причин слабой подготовки некоторых студентов к семинарским занятиям является неумение самостоятельно работать с литературой.

Магистры под руководством преподавателя должны составить индивидуальный план самостоятельной работы по курсу на семестр и строго выполнять его. При этом не следует оставлять проработку всего учебного материала на конец семестра, а необходимо регулярно осваивать его (в течение недели не менее 1-2 тем) с последующим самоконтролем по тем вопросам, которые содержатся в рабочей программе, а также по вопросам, имеющимся в учебных пособиях. Вопросы для самоконтроля имеются в рекомендованных учебниках и учебных пособиях.

2. МЕТОДИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРОВ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Основу самостоятельной работы студентов составляет систематическое, целеустремленное и вдумчивое чтение рекомендованной литературы. Без овладения навыками работы над книгой, формирования в себе стремления и привычки получать новые знания из книг невозможна подготовка настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать необходимо то, что рекомендуется к каждой теме учебной программой, планами семинарских занятий, другими учебно-методическими материалами, а также преподавателями. В учебных программах, планах семинарских занятий, в тематике курсовых работ вся рекомендуемая литература обычно подразделяется на основную и дополнительную.

К основной литературе относится тот минимум источников, который необходим для полного и твердого освоения учебного материала (первоисточники, учебники, учебные пособия).

Дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала, расширения кругозора студента. Изучение ее необходимо, в частности, при подготовке курсовых и контрольных работ, при освещении ряда новых актуальных, дискуссионных вопросов, которые еще не вошли в учебники и учебные пособия. Всячески приветствуется и служит показателем активности студента самостоятельный поиск литературы.

Читать литературу нужно систематически, по плану, не урывками, правильно распределяя время. Способ чтения определяется его целью. Одна книга берется в руки для того, чтобы узнать, о чем в ней говорится, другая - чтобы ее изучить полностью, третья - чтобы найти в ней ответ на поставленный вопрос, четвертая - чтобы взять из нее фактические данные.

Один из крупных специалистов в области методики С. И. Поварин писал, что работа с книгой требует: 1) сосредоточиться на том, что читаешь; 2) «выжимать» самую сущность читаемого, отбрасывая «мелочи»; 3) «охватывать мысль» автора вполне ясно и отчетливо, что помогает выработке ясности и отчетливости собственных мыслей; 4) мыслить последовательно; 5) воображать ярко и отчетливо, как бы переживая то, что читаешь.

Различают следующие основные виды чтения:

1. Штудирование - сравнительно медленное чтение литературы, сложной для понимания. При штудировании студенту приходится неоднократно возвращаться к прочитанному материалу с целью его глубокого осмысливания.
2. Сплошное чтение - чтение всего произведения с выпиской отдельных положений, фактов, цифрового материала, таблиц, графиков.
3. Выборочное чтение - чтение, при котором прочитываются отдельные разделы, главы произведения.
4. Беглое чтение - применяется при ознакомлении с произведением, о котором необходимо иметь самое общее представление.
5. Самостоятельная работа над книгой, в силу различных причин, не может быть одинаковой у всех студентов. У каждого студента сложились свои приемы и методы самостоятельной работы. Цель и способ чтения книги задается той конкретной задачей, которая стоит перед студентом.

3. МЕТОДИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К УЧЕБНЫМ ЗАНЯТИЯМ

3.1 Самостоятельная работа в процессе подготовки к зачету и практическим занятиям

В период экзаменационной сессии самостоятельная работа студентов не прекращается. Она приобретает особо интенсивный характер и предопределена в своей организации расписанием занятий, зачетов, экзаменов, консультаций. В это время особенно важно правильно организовывать режим труда и отдыха, правильно построить распорядок дня. Он должен обеспечить равномерное, наиболее рациональное распределение времени на самостоятельные занятия, отдых и сон. В период экзаменационной сессии не следует отказывать себе в обычных полезных привычках (гимнастика, бег, плавание и т.п.). Они только помогут сохранить необходимую работоспособность.

Готовиться к зачетам следует продуктивно в обстановке, не отвлекающей внимание студентов, обеспечивающей необходимую тишину и сосредоточенность в работе.

Основой повторения изученного материала также служит программа учебного курса. Особое внимание нужно обратить на основные положения. Они должны быть восприняты, т.е. услышаны, осмыслены, зафиксированы в конспекте и закреплены в памяти.

Главным условием эффективности работы на занятиях является внимательное отношение к получаемой информации. Слушая материал на практических занятиях, необходимо:

- стремиться к пониманию и усвоению содержания занятия, главных положений и идей его темы, их внутренней взаимосвязи;
- осмыслить излагаемый материал, выделить в нем главное и существенное;
- мысленно установить связь нового материала с ранее изученным, вспомнить то, что уже известно по данному вопросу;
- установить, на что опирается новый материал, какие идеи в нем развиваются, конкретизируются;
- связывать новую информацию с имеющимися знаниями, опытом, фактами.

Работая на занятиях, студент должен обратить внимание на особенности техники доведения учебного материала и его выполнения. Повышением или понижением тона, изменением ритма, паузой или ударением преподаватель подчеркивает основные положения, главные мысли, выводы. Уловив манеру и технику исполнения лекции тем или иным пре-

подавателем, студент значительно облегчает свою работу по первичному анализу и обработке излагаемого материала. Важно уловить и другие методические особенности, в частности: как преподаватель определяет цель занятия, намечает задачи, формулирует проблемы, использует систему доказательств, делает обобщения и выводы, как увязывает теоретические положения с практикой.

Важной особенностью работы студентов на занятии является запись материалов. Запись дисциплинирует, активизирует внимание, а также позволяет студенту обработать, систематизировать и сохранить в памяти полученную информацию. Запись учебного материала ориентирует на дальнейшее углубленное изучение темы или проблемы, помогает при изучении литературы и информации Интернет, материалов периодических изданий по предмету.

Качественная запись достигается соблюдением ряда условий. Прежде всего, для практических занятий должна быть заведена специальная тетрадь, в которой записываются: название темы, основные вопросы заданий, рекомендованная обязательная и дополнительная литература, При записи точно фиксируются определения основных понятий и категорий, важнейшие теоретические положения, формулировки законов, наиболее важный цифровой, фактический материал. Особое внимание надо обращать на выводы и обобщения, делаемые преподавателем в заключении занятия. Весь остальной материал излагается кратко, конспективно.

Нуждается в записи материал, который еще не вошел в учебники и учебные пособия. Этим материалом может быть новейшая научная или техническая информация, современная система аргументации и доказательства. Это и материал, связанный с новыми явлениями в стратегическом менеджменте.

Каждое практическое занятие отделяется от другого, пишется с новой страницы. После освещения каждого из вопросов плана целесообразно делать небольшой интервал, пропуск в 3-4 строчки. Впоследствии сюда можно будет вписать замечания, ссылки на научную литературу или новые данные из рекомендованной для самостоятельной работы литературы.

При записи полезно использовать сокращения слов. Можно пользоваться общеупотребительными сокращениями, а также вводить в употребление и собственные сокращения. Чаще всего это делается путем написания двух или трех начальных букв слова, пропуска средних букв и записи одной - двух первых и последних.

Во время практики преподаватель может использовать средства наглядности: условно-логические схемы, графики, чертежи и т.п.

Если показываются фрагменты фильма, приводятся аналогии, цитируется художественная, публицистическая или мемуарная литература, то в конспекте делаются соответствующие пометки, что позволяет в случае необходимости в будущем обращаться к этим источникам.

Необходимо отметить, что после окончания занятия работа не завершается. В тот же день целесообразно внимательно просмотреть записи, восстановить отдельные положения, которые оказались законспектированы сокращенно или пропущенными, проверить и уточнить приводимые фактические данные, если нет уверенности в правильности их фиксации в конспекте, записать собственные мысли и замечания, с помощью системы условных знаков обработать конспект с тем, чтобы он был пригоден для использования в процессе подготовки к очередной лекции, семинарскому занятию, собеседованию или зачету.

Обработка конспекта также предполагает логическое деление его на части, выделение основных положений и идей, главного теоретического и иллюстративного, эмпирического материала. Заголовок делается на полях в начале этой части. Таким образом, студент анализирует законспектированный материал, составляет его план. При последующей работе этот план оказывает серьезную методологическую и содержательно-информационную помощь.

Подготовка к практическим занятиям, правильно записанный и обработанный конспект легко используется в учебной деятельности студента, в нем быстро находится нужная информация, он становится для студента незаменимым рабочим материалом.

Семинары один из самых эффективных видов учебных занятий, на которых студенты учатся творчески работать, аргументировать и отстаивать свою позицию, правильно и доходчиво излагать свои мысли перед аудиторией, овладевать культурой речи, ораторским искусством.

Основное в подготовке и проведении семинаров — это самостоятельная работа студентов над изучением темы семинара. Семинарские занятия проводятся по специальным планам-заданиям, которые содержатся в учебных пособиях, учебно-методических материалах. Студент обязан точно знать план семинара либо конкретное задание к нему.

В плане-задании семинарского занятия содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение, формулируются цели занятия и даются краткие методические указания по подготовке каждого вопроса, выполнению задания. Могут быть и специальные задания к той или иной теме семинара, например, прочитать какую-либо книгу или ее раздел, статью для обсуждения на занятии. План-задание дополняется списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Готовиться к семинару нужно заранее, а не накануне его проведения. Необходимо внимательно ознакомиться с планом-заданием семинара и другими материалами, уяснить вопросы, содержание задания. Рекомендуются составить план подготовки к семинару, обращая внимание не только на то, что надо сделать, но и в какие сроки, каким путем. Затем нужно подобрать литературу и другой необходимый материал.

Прежде всего, студентам необходимо обратиться к своим конспектам и соответствующему разделу учебника. После этого можно приступить к изучению руководящей и другой специальной литературы, нормативного материала. Изучение всех источников должно идти под углом зрения поиска ответов на вынесенные на семинар вопросы: нужно законспектировать первоисточники, выписать в словарь и выучить термины.

Завершающий этап подготовки к семинару состоит в составлении развернутых планов выступления по каждому вопросу семинара (конкретного задания). Студенты должны быть готовы к докладу по каждому вопросу плана семинара (8-10 минут) и к участию в обсуждении и дополнении докладов (3-5 минут).

Семинарское занятие открывается обычно вступительным словом преподавателя (3-5 минут). Затем выступают с небольшими, 8-10 минутными докладами (рефератами) студенты. Докладчики (выступающие) назначаются преподавателем здесь же на занятии (как правило, из числа желающих). Доклады делаются устно, разрешается обращаться к записям (конспекту, выпискам из книг, первоисточников и др.). Однако нужно избегать сплошного чтения написанного текста. Следует стремиться к выражению мыслей своими словами, путём свободной устной речи.

Докладчику задаются вопросы, главным образом студентами. После ответов на них желающие вносят коррективы и дополнения (до 5 минут). Руководитель семинара может вызвать студентов для ответов на отдельные вопросы при обсуждении доклада. Обсуждение докладов проводится в свободной форме, в плане развития дискуссии, творческого обсуждения вопросов темы.

Семинар может быть проведен также и в порядке развернутой беседы, и в форме обсуждения письменных докладов (рефератов), заранее подготовленных отдельными студентами по заданию преподавателей, и в виде своеобразной читательской конференции по заранее прочитанной книге или ее разделам.

Форма проведения семинара объявляется студентам заранее, чтобы у них была реальная возможность успешно подготовиться к активному участию в семинаре.

В ответах студентов должны быть проявлены самостоятельность, творческое отношение к содержанию освещаемого вопроса, убежденность в излагаемых взглядах. Высту-

пления студентов должны быть грамотными в литературном отношении и отражать их индивидуальность.

Активность каждого участника семинара проявляется и в том, как внимательно он слушает всех выступающих, замечает ли пробелы в их выступлениях, готов ли он вступить в дискуссию по обсуждаемому вопросу.

Обсуждение заканчивается заключением руководителя семинара - преподавателя.

В случае пропуска семинарского занятия студент обязан подготовить материал семинара и отчитаться по нему перед руководителем семинара в обусловленное время. Студент не допускается к зачету и экзамену, если у него есть задолженность по семинарским занятиям.

3.2 Роль консультации в самостоятельной работе студентов

Консультации могут быть индивидуальными и групповыми, устными и письменными. В консультациях могут нуждаться все студенты, в том числе и наиболее активные, желающие углубить свои знания по тому или иному вопросу. Но особенно потребность в них ощущают те студенты, которые встретились с затруднениями при изучении отдельных вопросов учебной программы курса, при написании курсовой работы, научного доклада, при подготовке к зачету, занятию и т.д.

При изучении литературы и иного материала следует выделять вопросы, которые остались непонятными, требуют дополнительного усвоения. Практика показывает, что консультациями пользуются далеко не все, кто в них нуждается. Поэтому иногда консультация проводится по инициативе преподавателя - тогда она является обязательной для студента. Обязательная консультация заключается в индивидуальной беседе преподавателя с каждым вызванным студентом по тому кругу вопросов и проблем, по которому он проявил незнание.

Консультации могут быть введены непосредственно в расписание занятий. В этом случае они являются общими для всей группы (нескольких групп) или всего курса в целом.

На групповых консультациях могут быть рассмотрены вопросы организации работы студентов (например, по подготовке курсовых работ), либо обсуждены конкретные проблемы.

В ходе консультации важно получить ответ на поставленные вопросы. Следует иметь в виду, что преподаватель может и не дать полного и исчерпывающего ответа, но в этом случае он обязательно порекомендует для самостоятельного изучения соответствующую учебную литературу, другие источники материала.

4. ОФОРМЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ЧАСТЕЙ РЕФЕРАТА (Доклада)

4.1 Титульный лист

Титульным листом является первая страница работы, предшествующая основному тексту. В общем случае на титульном листе могут быть размещены следующие сведения:

1. Наименование министерства.
2. Наименование учебного заведения.
3. Наименование структурного образования учебного заведения (факультет).
4. Наименование кафедры.
5. Название студенческой работы (реферат, доклад).
6. Название учебной дисциплины.
7. Тема (заглавие) работы.
8. Фамилия автора.
9. Шифр студенческой группы.
10. Направление подготовки, очная, заочная форма обучения, направленность, профиль.
11. Должность, ученая степень, ученое звание и фамилия руководителя.
12. Город и год выполнения работы.

Название темы задания (работы) печатают прописными буквами без кавычек; точку в конце фразы не ставят. Перенос слов на титульном листе не допускается. Наименование темы должно совпадать с названием темы по заданию на выполнение студенческой работы.

Инициалы помещают перед фамилией. Инициалы и фамилии в скобки не заключают. Название города и год выполнения работы пишут внизу титульного листа на одной строке без разделительных знаков. Перед названием города букву «г» не ставят. Не пишут слово «год» или букву «г» после указания года. Все слова на титульном листе должны быть написаны полностью, без сокращений. Шрифт – 14, интервал – 1,5, стиль -Times New Roman. Объем реферата – 5-10 машинописных страниц.

4.2 Оглавление (содержание)

Оглавление и содержание – часть справочно-вспомогательного аппарата текстовой работы. Их назначение – дать представление о тематическом содержании работы и ее структуре, а также помочь читателю быстро найти в тексте нужное место. Они включают перечень рубрик текстовой работы, расположенной в той же последовательности и взаимоподчиненности, что и в тексте с указанием номера страницы, на котором размещается эта рубрика. Названия заголовков глав, разделов и пунктов печатаются в тех же формулировках, как и в тексте работы.

Оглавление и содержание - понятия очень близкие (оба обозначают указатели рубрик, т.е. заголовки), но не одинаковые. Термин «оглавление» применяется в качестве указателя частей, рубрик работы, связанных по содержанию между собой.

Термин «содержание» применяется в тех случаях, когда работа содержит несколько не связанных между собой научных трудов, обособленных частей текстовых работ одного или нескольких авторов.

В рефератах, докладах, эссе, конспектах, где части и рубрики связаны по содержанию между собой, рекомендуется использовать заголовок «оглавление». В работах, где есть самостоятельные части, содержательно не связанные между собой, следует давать заголовок «содержание». Оглавление (содержание) может размещаться сразу после титульного листа или в конце работы, или, в некоторых случаях, вовсе отсутствовать.

Рекомендуется в самостоятельных работах оглавление (содержание) помещать после титульного листа. В рефератах и докладах объемом менее 5 страниц оглавление не обязательно. В средних по объему работах, например, в отчетах о самостоятельной работе, оглавление размещается в конце текста.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка симметрично тексту без точек в конце. При оформлении оглавления (содержания) основные структурные составляющие студенческой работы (введение, название разделов, заключение, список использованных источников и приложения) допускается печатать прописными буквами. Названия подразделов и пунктов печатаются строчными буквами, кроме первой прописной. Сокращение названий заголовков не допускается.

Заголовки разделов и других структурных составляющих печатают от границы левого поля, а заголовок подраздела смещают на 5 знаков вправо по отношению к заголовкам разделов. Допускается все заголовки печатать от границы левого поля листа.

4.3 Список использованных источников

Список должен содержать перечень источников (печатных произведений): государственных правовых актов; нормативных документов; книг; учебников и учебных пособий; журнальных статей; научных работ и других официальных материалов, которыми пользовался студент при выполнении работы.

Сведения об источниках приводят в установленной стандартом последовательности, объеме и в соответствии с основными правилами библиографического описания. Библиографическое описание печатных произведений в списке литературы – совокупность библиографических сведений о произведении или его части, дающих возможность идентифицировать произведение.

Предметом описания может быть книга (в целом) или совокупность нескольких книг (многотомное издание); статья в книге, в выпуске периодического или продолжающегося издания; отчет о научно–исследовательской работе, диссертация; стандарты, патенты, конструкторская, проектная и другая техническая документация.

Сведения об источниках в списке следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами с точкой. В студенческих работах применяется краткое библиографическое описание использованных печатных произведений, содержащее только обязательные элементы.

При библиографическом описании государственных правовых актов указываются их названия, каким актом утверждены, дата и номер утверждения. Например:

1. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: Федеральный закон от 8 октября 2003 г. №202

Описание государственных стандартов и нормативных документов начинается с заголовка, где указывают индекс (ГОСТ Р, ГОСТ, СНИП, ТУ и т.д.), обозначение и год утверждения документа. Далее идет название документа, место, издательство и год издания. Например:

1. ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированные системы документации. Система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.- Переизд. с изм.1-М.: Изд-во стандартов, 2003.-20с.

При библиографическом описании книг различают два вида описаний: авторское, т.е. когда оно начинается с фамилии автора или авторов (если их не более трех), и под названием, т.е. когда авторов более трех.

Схема авторского описания: автор, заглавие, подзаголовочные данные, выходные данные (город издания, название издательства, год издания), количественная характеристика (количество страниц в издании). Например:

Асаул А.Н. Экономика недвижимости. – СПб.: Питер,2019. - 512с.

Город издания Москва, Санкт-Петербург во всех случаях пишутся сокращенно (М.,СПб.).

Схема описания под заголовком: заглавие, подзаголовочные данные, выходные данные, количественная характеристика. Библиографическое описание статей и других материалов, опубликованных в периодических и продолжающихся изданиях, в сборниках и т.д. имеет следующую схему: автор, заглавие статьи, сведения об издании, в котором помещена статья, год выпуска, том или номер издания, номера страниц начала и конца статьи.

Сведения о статье и издании, в котором опубликована статья разделяется знаком //. Знак / предшествует сведениям об ответственности. При описании статьи из газеты следует обратить внимание на необходимость указания страницы, на которой помещена статья, если газета включает в себя более восьми страниц. Например:

О мерах по оздоровлению государственных финансов: Указ Президента Российской Федерации от 11 декабря 1997г. №1278// Российская газета.-1997.-16 декабря.-С.3-5.

Наименование произведения пишут с абзаца, вторую и последнюю строки пишут от левого поля.

4.4 Приложения

Приложения являются самостоятельной частью работы. Ее следует оформлять как продолжение основной текстовой части домашней работы на последующих страницах или в виде отдельной части.

В приложение помещают:

- общее задание на выполнение работы;
- задания на выполнение отдельных самостоятельных разделов работы (если они предусмотрены);

- вспомогательные материалы, имеющие непосредственное отношение к работе (например, подлинные документы, на которых в той или иной мере основывается текст; большие расчетно-аналитические таблицы; побочный материал, взятый из других изданий и др.);
- материалы второстепенного значения, прилагаемые для наиболее полного освещения темы работы;
- отчет о проведении патентного поиска или конъюнктурных исследований и др.

Располагаются приложения в порядке появления на них ссылок в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», напечатанного прописными буквами и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают арабскими цифрами или заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в тексте одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения, например, В.1.2. Рисунки, таблицы и формулы, помещенные в приложении, нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого приложения: «Таблица Б.1». При оформлении приложений отдельной частью (книгой) на титульном листе под названием работы печатают прописными буквами слово «Приложения».

Список рекомендуемой литературы

1. Агафонов, В.А. Стратегический менеджмент. Модели и процедуры: Монография / В.А. Агафонов. - М.: Инфра-М, 2019. - 350 с.
2. Акмаева, Р.И. Практикум по курсу «стратегический менеджмент» / Р.И. Акмаева. - М.: Русайнс, 2016. - 189 с.

3. Акмаева, Р.И. Стратегический менеджмент / Р.И. Акмаева. - М.: Русайнс, 2016. - 189 с.
4. Бараненко, С.П. Стратегический менеджмент. / С.П. Бараненко. - М.: Центрполиграф, 2019.- 480 с.
5. Баринов, В.А. Стратегический менеджмент: Уч. / В.А. Баринов, В. Л. Харченко. - М.: Инфра-М, 2017. - 289 с.
6. Володина, О.А. Стратегический и инновационный менеджмент: Учебное пособие / О.А. Володина. - М.: Academia, 2019. - 446 с.
7. Гуськов, Ю.В. Стратегический менеджмент: Учебное пособие / Ю.В. Гуськов. - М.: Альфа-М, 2019. - 448 с.
8. Савченко, А.Б. Стратегический менеджмент: Учебное пособие / А.Б. Савченко. - М.: Риор, 2019. - 440 с.
9. Малюк, В.И. Стратегический менеджмент. Организация стратегического развития: Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В.И. Малюк. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 361 с.
10. Егоршин, А.П. Стратегический менеджмент: Уч. / А.П. Егоршин, И.В. Гуськова. - М.: Инфра-М, 2018. - 240 с.
11. Лапыгин, Ю.Н. Стратегический менеджмент: Учебное пособие / Ю.Н. Лапыгин. - М.: Инфра-М, 2018. - 400 с.

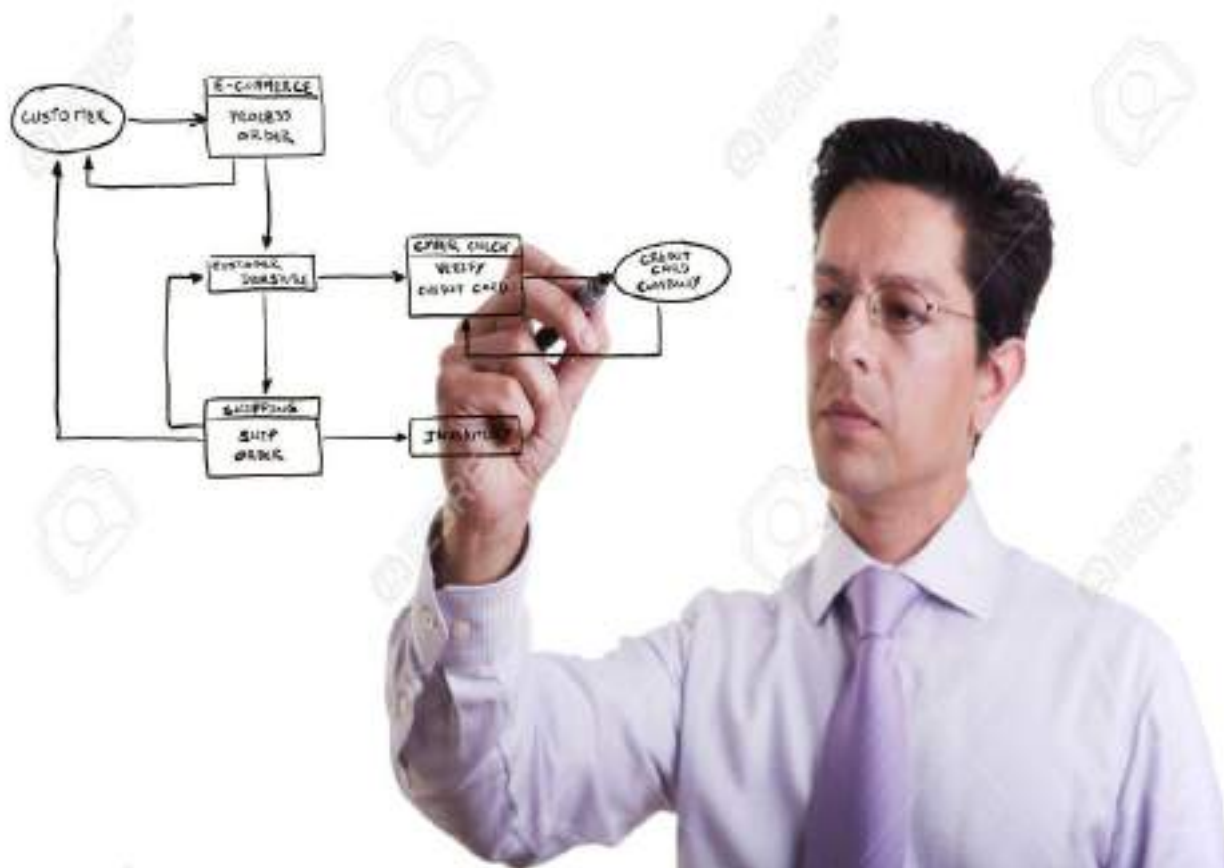
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

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

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ
ПО КУРСУ «МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ»**



Рязань, 2020

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения «3++» по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (квалификация (степень) «магистр»), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 26 июля 2017 года № 709; учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»

Разработчик:

доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

(должность, кафедра)



(подпись)

Олейник Д.О.
(Ф.И.О.)

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «31» августа 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

(должность, кафедра)



/А.Н. Бачурин/

(подпись) (Ф.И.О.)

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса.

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, 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 студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов 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 студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, 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 студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов 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 докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся

формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов

ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- подготовка рецензий на статью, пособие;
- выполнение микроисследований;
- подготовка практических разработок;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

(В зависимости от особенностей факультета перечисленные виды работ могут быть расширены, заменены на специфические).

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);
- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);
- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

4. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);

- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, ТСО, ИВТ, издательство и др.

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

– освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с образовательными стандартами высшего образования по данной дисциплине.

– планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.

– самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ФГОС ВО по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;

- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент 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.

5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;

б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

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 студенту.

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.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов)*, причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.*

Время, которым располагает студент 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.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3-5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные

внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр.

Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени.

Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

6. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя и специалиста

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области

образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этого пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в

основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т.е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебы с будущей профессиональной деятельности

7. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть

задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют

такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения - полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять

немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

- «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения**:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе –

поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное

решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное

время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем

простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Правила написания научных текстов (рефератов, курсовых и дипломных работ):

- Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.

- Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.

- Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, важно уметь отвлекаться от окружающей суеты (многие талантливые люди просто «пропадают» в этой суете), для чего важно уметь выделять важнейшие приоритеты в своей учебно-исследовательской деятельности. В-третьих, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких

глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Содержание основных этапов подготовки курсовой работы

Курсовая работа - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной финансовой ситуации.

Курсовая работа не должна состояться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы студентом.

Выполнение курсовой работы начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;

- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана студент осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста

руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы проводится в университете при наличии у студента курсовой работы, рецензии и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и заполняет графу "оценка" в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ, найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

8. Самостоятельная работа студентов в условиях балльно-рейтинговой системы обучения

Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание студентов, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Существует большой простор для создания блока дифференцированных индивидуальных заданий, каждое из которых имеет свою «цену». Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные студентами баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно,

неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У студента имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом студенты, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными студентами. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы.

Рейтинговая система – это регулярное отслеживание качества усвоения знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные особенности студентов, а с другой – объективно оценить в баллах усилия студентов, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной студентом безупречно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «отлично», 70%-85% – оценка «хорошо», 50%-70% – «удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы – «неудовлетворительно».

При использовании рейтинговой системы:

- основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач;
- во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Я-концепции» каждого студента;
- предполагается разнообразие стимулирующих, эмоционально-регулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов;
- преподаватель выступает в роли педагога-менеджера и режиссера обучения, готового предложить студентам минимально необходимый комплект средств обучения, а не только передает учебную информацию; обучаемый выступает в качестве субъекта деятельности наряду с преподавателем, а развитие его индивидуальности выступает как одна из главных образовательных целей;
- учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения.

Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии).

Большинство студентов положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и

разные шкалы их оценивания позволяют студенту следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения.

Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а так же активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз.

Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют студенту самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

**КАФЕДРА «ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ ЗАНЯТИЯМ

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ И ЗАЩИТА ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ»**

**ПАТЕНТОВАНИЕ И ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)**

для обучающихся по направлению подготовки
35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Уровень профессионального образования: МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки: 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Профили:

«Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и
электротехнологии»

Форма обучения: очная и заочная

Рязань, 2020

Составители: д.т.н., доцент Г.К. Рембалович; к.т.н.; Р.В. Безносюк, к.т.н., В.Д. Липин

УДК 629.1

Рецензенты:

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка» федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) И.Ю. Богданчиков

к.т.н., доцент кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) А.С. Колотов

Методические указания для самостоятельных работ по курсу «Патентование и защита интеллектуальной собственности (продвинутый уровень)» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ, и предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по профилям «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии». Предназначены для методического обеспечения выполнения лабораторных занятий по дисциплине «Патентование и защита интеллектуальной собственности (продвинутый уровень)».

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин «31» августа 2020 г., протокол № 1 .

Зав. кафедрой «Технология металлов и ремонт машин» _____ Г.К. Рембалович

(кафедра)

(подпись)

(ФИО)

Методические указания одобрены учебно-методической комиссией инженерного факультета «31» августа 2020 г., протокол № 1 .

Председатель учебно-методической комиссии
35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ



(подпись)

Д.О. Олейник
(ФИО)

Содержание

1. Состав заявки
2. Документы, прилагаемые к заявке
3. Требования к объектам изобретения
4. Требование единства изобретения
5. Требования к заявлению о выдаче патента на изобретение
6. Требования к описанию изобретения
7. Требования к формуле изобретения
8. Требования к материалам, поясняющим сущность изобретения
9. Требования к реферату
10. Требования к оформлению заявки
11. Заявки на изобретения представляются
12. Использование машиночитаемых носителей

Порядок оформления заявки на изобретение

Заявка на изобретение составляется в соответствии с [Гражданским кодексом РФ \(часть четвертая\) Глава 72](#) и [Административным регламентом по организации приема заявок на изобретение и их рассмотрения, экспертизы и выдачи патентов на изобретение п.10](#)

Рекомендуем вам обратить внимание на [10.7.2.](#) где указано, что заявка должна содержать индекс рубрики в соответствии с [Международной патентной классификацией](#).

[Административный регламент](#) по организации приема заявок на изобретение и их рассмотрения, экспертизы и выдачи патентов на изобретение п.10 (выдержка)

10.2. Состав заявки

В соответствии с пунктом 2 [статьи 1375](#) Кодекса заявка должна содержать:

заявление о выдаче патента на изобретение с указанием автора изобретения и лица, на имя которого испрашивается патент (заявителя), а также их места жительства или места нахождения;

описание изобретения, раскрывающее его с полнотой, достаточной для осуществления;

формулу изобретения, выражающую его сущность и полностью основанную на его описании;

чертежи и иные *материалы*, если они необходимы для понимания сущности изобретения;

реферат.

10.3. Документы, прилагаемые к заявке

(1) В соответствии с пунктом 5 [статьи 1374](#) Кодекса к заявке прилагается документ, подтверждающий уплату патентной пошлины в установленном размере, или документ, подтверждающий основания освобождения от уплаты патентной пошлины, либо уменьшения ее размера, либо отсрочки ее уплаты;

(2) В соответствии с пунктом 3 [статьи 1382](#) Кодекса заявитель, желающий воспользоваться правом конвенционного приоритета в отношении заявки, должен представить в Роспатент заверенную копию первой заявки в течение шестнадцати месяцев со дня ее подачи в патентное ведомство государства - участника Парижской конвенции по охране промышленной собственности.

Если первых заявок несколько, прилагаются копии всех этих заявок, которые представляются в течение 16 месяцев с наиболее ранней даты подачи этих заявок.

Представление заверенной копии приоритетной заявки может быть заменено указанием цифровой библиотеки ведомства, в котором размещена электронная копия приоритетной заявки, если упомянутое ведомство обеспечивает доступ к ней Роспатента.

При испрашивании конвенционного приоритета по заявке, поступившей по истечении 12 месяцев с даты подачи первой заявки, но не позднее двух месяцев по истечении 12-месячного срока, к заявке прилагается документ с указанием не зависящих от заявителя обстоятельств, воспрепятствовавших подаче заявки в указанный 12-месячный срок, и подтверждением наличия этих обстоятельств, если нет оснований предполагать, что они известны Роспатенту.

Просьба об установлении конвенционного приоритета может быть представлена при подаче заявки (приводится в соответствующей графе заявления о выдаче патента на изобретение) или не позднее 16 месяцев с даты подачи первой заявки.

(3) К заявке на изобретение, относящееся к штамму микроорганизма, линии клеток растений или животных либо к средству с использованием неизвестных штамма микроорганизма или линии клеток, содержащей указание на их депонирование в уполномоченной на это коллекции микроорганизмов, прилагается документ о депонировании.

(4) К заявке, содержащей перечень последовательностей нуклеотидов и/или аминокислот, прилагается машиночитаемый носитель информации с записью копии того же перечня последовательностей, удовлетворяющей требованиям подпункта (13) пункта 10.11 настоящего Регламента, и подписанное заявителем заявление относительно того, что информация, представляемая в машиночитаемой форме, идентична перечню последовательностей, представляемому в печатной форме.

(5) В соответствии с пунктом 1 [статьи 1366](#) Кодекса заявитель, являющийся автором изобретения, при подаче заявки на выдачу патента на изобретение может приложить к документам заявки заявление о том, что в случае выдачи патента он обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто

первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и Роспатент. При наличии такого заявления установленные патентные пошлины не взимаются.

10.4. Требования к объектам изобретения

В качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту или способу.

10.4.1. Объект изобретения - продукт

Продуктом как объектом изобретения является, в частности, устройство, вещество, штамм микроорганизма, культура (линия) клеток растений или животных, генетическая конструкция.

К *устройствам* относятся конструкции и изделия.

К *веществам* относятся, в частности: химические соединения, в том числе нуклеиновые кислоты и белки; композиции (составы, смеси); продукты ядерного превращения.

К *штаммам микроорганизмов* относятся, в частности, штаммы бактерий, вирусов, бактериофагов, микроводорослей, микроскопических грибов, консорциумы микроорганизмов.

К *линиям клеток растений или животных* относятся линии клеток тканей, органов растений или животных, консорциумы соответствующих клеток.

К *генетическим конструкциям* относятся, в частности, плазмиды, векторы, стабильно трансформированные клетки микроорганизмов, растений и животных, трансгенные растения и животные.

10.4.2. Объект изобретения - способ

Способом как объектом изобретения является процесс осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств.

10.4.3. Предложения, которым не предоставляется правовая охрана согласно Кодексу

10.4.3.1. Предложения, которые не могут быть объектами патентных прав согласно пункту 4 [статьи 1349](#) Кодекса:

способы клонирования человека;

способы модификации генетической целостности клеток зародышевой линии человека;

использование человеческих эмбрионов в промышленных и коммерческих целях;

иные решения, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности и морали.

10.4.3.2. Предложения, которые не являются изобретениями согласно пункту 5 [статьи 1350](#) Кодекса:

открытия;

научные теории и математические методы;

решения, касающиеся только внешнего вида изделий и направленные на удовлетворение эстетических потребностей;

правила и методы игр, интеллектуальной или хозяйственной деятельности;

программы для ЭВМ;

решения, заключающиеся только в представлении информации.

В соответствии с настоящим пунктом исключается возможность отнесения указанных объектов к изобретениям только в случае, когда заявка на выдачу патента на изобретение касается этих объектов как таковых.

10.4.3.3. Предложения, которым не предоставляется правовая охрана в качестве изобретения согласно пункту 6 [статьи 1350](#) Кодекса:

сортам растений, породам животных и биологическим способам их получения, за исключением микробиологических способов и продуктов, полученных такими способами;

топологиям интегральных микросхем.

10.5. Требование единства изобретения

В соответствии с пунктом 1 [статьи 1375](#) Кодекса заявка должна относиться к одному изобретению или группе изобретений, связанных между собой настолько, что они образуют единый изобретательский замысел (требование единства изобретения).

Единство изобретения признается соблюденным, если:

в формуле изобретения охарактеризовано одно изобретение;

в формуле изобретения охарактеризована группа изобретений:

одно из которых предназначено для получения (изготовления) другого (например, устройство или вещество и способ получения (изготовления) устройства или вещества в целом или их части);

одно из которых предназначено для осуществления другого (например, способ и устройство для осуществления способа в целом или одного из его действий);

одно из которых предназначено для использования другого (в другом) (например, способ и вещество, предназначенное для использования в способе; способ или устройство и его часть);

относящихся к объектам одного вида (несколько устройств, несколько веществ и т.д.), одинакового назначения, обеспечивающим получение одного и того же технического результата (варианты).

10.6. Требования к заявлению о выдаче патента на изобретение

(1) Заявление о выдаче патента на изобретение (далее - заявление) представляется на типографском бланке или в виде компьютерной распечатки по образцу, приведенному в [Приложении № 2](#) к настоящему Регламенту.

Если какие-либо сведения нельзя разместить полностью в соответствующих графах, их приводят по той же форме на дополнительном листе с указанием в соответствующей графе заявления: "см. продолжение на дополнительном листе".

(2) Графы заявления, расположенные в его верхней части, предназначены для внесения реквизитов после поступления в Роспатент, и заявителем не заполняются.

(3) Графы под кодами (86) и (87), расположенные над словом "Заявление", заполняются заявителем в случае перевода на национальную фазу в Российской Федерации международной заявки, поданной в соответствии с Договором о патентной кооперации (далее - РСТ) и содержащей указание Российской Федерации. В этом случае в соответствующих клетках проставляется знак "X".

В графе под кодом (86) приводятся регистрационный номер международной заявки и дата международной подачи, установленные получающим ведомством.

В графе под кодом (87) приводятся номер и дата международной публикации международной заявки.

(4) В графе "Адрес для переписки" приводятся полный почтовый адрес на территории Российской Федерации и имя или наименование адресата, которые должны удовлетворять обычным требованиям быстрой почтовой доставки корреспонденции адресату.

В качестве адреса для переписки могут быть указаны, в частности, адрес места жительства заявителя (одного из заявителей) - гражданина, проживающего в Российской Федерации, или адрес места нахождения в Российской Федерации заявителя - юридического лица, либо адрес места нахождения патентного поверенного, зарегистрированного в Роспатенте, или иного представителя.

При отсутствии в заявлении адреса для переписки таковым считается адрес места нахождения патентного поверенного или иного представителя, если они назначены, а в противном случае - при наличии адреса на территории Российской Федерации в графах заявления, относящихся к сведениям о заявителе, - адрес места жительства (места нахождения) заявителя (если заявителей несколько - первый из таких адресов).

В этой графе в случае подачи заявки на секретное изобретение приводится адрес для секретной переписки.

В этой же графе дополнительно указывается номер телефона, факса и адрес электронной почты (e-mail) (если они имеются).

(5) В графе под кодом (54) приводится название заявляемого изобретения (группы изобретений), которое должно совпадать с названием, приводимым в описании изобретения.

(6) В графе под кодом (71) приводятся сведения о заявителе: фамилия, имя и отчество (если оно имеется) гражданина, причем фамилия указывается перед именем, или полное официальное наименование юридического лица (согласно учредительному документу), а также сведения об их соответственно месте жительства, месте нахождения, включая официальное наименование страны, полный почтовый адрес и код страны по [стандарту ST.3](#) Всемирной организации интеллектуальной собственности (далее - ВОИС).

Для российского юридического лица указывается основной государственный регистрационный номер (ОГРН).

Если заявителей несколько, указанные сведения приводятся для каждого из них.

Сведения о месте жительства заявителей, являющихся авторами изобретения, в данной графе не приводятся, а излагаются в графе под кодом (72) на второй странице заявления.

Если право на получение патента на изобретение принадлежит Российской Федерации, субъекту Российской Федерации или муниципальному образованию в соответствии с пунктом 1 [статьи 1373](#) Кодекса, сведения о заявителе указываются следующим образом: "Российская Федерация (или наименование субъекта Российской Федерации, или наименование муниципального образования), от имени которой выступает... (приводится официальное наименование юридического лица согласно учредительному документу, являющегося государственным или муниципальным заказчиком)".

В случае, если право на получение патента на изобретение принадлежит совместно организации, выполняющей государственный или муниципальный контракт (исполнителю), и соответственно Российской Федерации, субъекту Российской Федерации или муниципальному образованию, в графе под кодом (71) одновременно с указанными сведениями приводится официальное наименование исполнителя.

В этой же графе дополнительно простановкой знака "X" в соответствующей клетке отмечается, является ли указанное в этой графе лицо государственным заказчиком, муниципальным заказчиком либо исполнителем работ по государственному или муниципальному контракту для государственных нужд или муниципальных нужд; приводится источник бюджетного финансирования, например, номер государственного или муниципального контракта и дата его заключения.

(7) В графе под кодом (74) приводятся сведения о лице, назначенном заявителем для ведения от его имени дел с Роспатентом: фамилия, имя и отчество (если оно имеется), адрес места жительства (места нахождения) в Российской Федерации, номер телефона, факса и адрес электронной почты (e-mail) (если они имеются), срок представительства, который не может превышать трех лет. Срок представительства указывается в случае назначения представителя без представления отдельной доверенности.

Если указанное лицо является патентным поверенным, дополнительно указывается его регистрационный номер в Роспатенте.

Если заявителей несколько и заявка подается не через патентного поверенного, может быть указан общий представитель заявителей, назначенный из их числа.

Возможно также указание представителя, не являющегося патентным поверенным или одним из заявителей.

(8) В графе под кодом (72) приводятся сведения об авторе изобретения: фамилия, имя и отчество (если оно имеется), полный почтовый адрес места жительства, включающий официальное наименование страны и ее код по [стандарту ST.3](#) ВОИС.

(9) Графа, расположенная непосредственно под графой, имеющей код (72), заполняется только тогда, когда автор просит не упоминать его в качестве такового при публикации сведений о заявке и/или о выдаче патента. В этом случае приводятся фамилия, имя и отчество (если оно имеется) автора, не пожелавшего быть упомянутым при публикации, и его подпись.

(10) Графа "Перечень прилагаемых документов" на второй странице заявления заполняется путем простановки знака "X" в соответствующих клетках и указания количества экземпляров и листов в каждом экземпляре прилагаемых документов. При наличии в описании изобретения раздела "Перечень последовательностей" в соответствующей графе указывается количество листов описания и листов перечня отдельно. Для прилагаемых документов, вид которых не предусмотрен формой заявления ("другой документ"), указывается конкретно их назначение. При наличии в заявке машиночитаемого носителя информации с записью копии перечня последовательностей нуклеотидов и/или аминокислот и заявления, предусмотренного подпунктом (4) пункта 10.3 настоящего Регламента, в графе "другой документ" указывается "Заявление с .. ." (указывается вид машиночитаемого носителя)".

Если прилагаемые документы заявки содержат чертежи, после перечня документов приводится указание номера фигуры чертежей, предназначенной для публикации с рефератом.

(11) Графа, содержащая просьбу об установлении приоритета, заполняется только тогда, когда испрашивается приоритет более ранний, чем дата подачи заявки в Роспатент. В этом случае простановкой знака "X" в соответствующих клетках отмечаются основания для испрашивания приоритета и указываются: номер более ранней, первой или первоначальной заявки, на основании которой испрашивается приоритет (пункт 3 [статьи 1381](#) Кодекса, пункт 1 [статьи 1382](#) Кодекса и пункт 4 статьи 1381 Кодекса соответственно), или номер более ранней заявки, на основании дополнительных материалов к которой испрашивается приоритет (пункт 2 статьи 1381 Кодекса), и дата испрашиваемого приоритета (дата подачи более ранней заявки или дополнительных материалов к ней, дата подачи первой заявки либо дата приоритета первоначальной заявки).

Если приоритет испрашивается на основании нескольких заявок, указываются номера всех заявок и, в соответствующих случаях, несколько дат испрашиваемого приоритета.

При испрашивании конвенционного приоритета указывается код страны подачи первой заявки по [стандарту ST.3](#) ВОИС.

(12) Графа, содержащая ходатайство заявителя, заполняется в случае необходимости, если заявитель при подаче заявки просит осуществить публикацию сведений о заявке ранее установленного срока либо начать рассмотрение международной заявки ранее установленного срока или провести экспертизу заявки по существу.

Ходатайство заявителя обозначается знаком "X", проставляемым в соответствующей клетке.

(13) Заполнение последней графы заявления "Подпись" с указанием даты подписания обязательно во всех случаях. Заявление подписывается заявителем. От имени юридического лица заявление подписывается руководителем организации или иным лицом, уполномоченным на это учредительными документами юридического лица, с указанием его должности; подпись скрепляется печатью юридического лица.

При подаче заявки через представителя заявителя заявление подписывается заявителем или его представителем.

В случае если заявление подписано представителем заявителя, не являющимся патентным поверенным, к заявлению прилагается доверенность, выданная ему заявителем.

Если дата подписания заявления не указана, то таковой считается дата, на которую заявление получено Роспатентом.

(14) Подписи в графах заявления, указанных в подпунктах (9) и (13) настоящего пункта, расшифровываются указанием фамилий и инициалов подписывающего лица.

(15) Наличие подписи заявителя или его представителя обязательно на каждом дополнительном листе.

(16) Заявление о выдаче патента может быть представлено на бланке заявления в соответствии с РСТ, если к этому бланку прилагается или в нем содержится указание на то, что заявитель желает, чтобы заявка рассматривалась как национальная.

В этом случае, если изобретение создано при выполнении работ по государственному контракту или муниципальному контракту соответственно для государственных нужд или муниципальных нужд, дополнительно представляются сведения о том, является ли лицо, указанное в графе "Заявитель", государственным заказчиком, выступающим от имени Российской Федерации (субъекта Российской Федерации), или муниципальным заказчиком, или исполнителем таких работ.

10.7. Требования к описанию изобретения

10.7.1. Назначение описания

Описание должно раскрывать изобретение с полнотой, достаточной для его осуществления.

10.7.2. Структура описания

Описание начинается с названия изобретения. В случае установления рубрики действующей редакции Международной патентной классификации (далее - МПК), к которой относится заявляемое изобретение, индекс этой рубрики приводится перед названием.

Описание содержит следующие разделы:

область техники, к которой относится изобретение;

уровень техники;

раскрытие изобретения;

краткое описание чертежей (если они содержатся в заявке);

осуществление изобретения;

перечень последовательностей (если последовательности нуклеотидов и/или аминокислот использованы для характеристики изобретения).

Не допускается замена раздела описания отсылкой к источнику, в котором содержатся необходимые сведения (литературному источнику, описанию в ранее поданной заявке, описанию к охранному документу и т.п.).

Порядок изложения описания может отличаться от приведенного выше, если, с учетом особенностей изобретения, иной порядок способствует лучшему пониманию и более краткому изложению.

При составлении описания секретного изобретения запрещается указывать сведения, для которых установлена степень секретности выше, чем степень секретности заявленного изобретения.

10.7.3. Название изобретения

(1) Название изобретения должно быть кратким и точным. Название изобретения, как правило, характеризует его назначение и излагается в единственном числе. Исключение составляют:

названия, которые не употребляются в единственном числе;

названия изобретений, относящихся к химическим соединениям, охватываемым общей структурной формулой.

(2) В название изобретения, относящегося к химическому соединению, включается его наименование по одной из принятых в химии номенклатур или наименование группы (класса), к которой оно относится; может быть включено также конкретное назначение соединения, а для биологически активных соединений - вид биологической активности.

(3) В название изобретения, относящегося к нуклеиновой кислоте или полипептиду, выделяемым из природного источника или получаемым иным путем с той же или направленно измененной биологической функцией, включаются наименование вещества, а также определяющая назначение биологическая функция (вид активности, биологическое свойство), если она не следует с очевидностью из наименования.

(4) В название изобретения, относящегося к химическому соединению с неустановленной структурой, смеси неустановленного состава, в том числе полученной биотехнологическим путем, или к способу их получения, включается назначение или вид биологической активности вещества.

(5) В название изобретения, относящегося к штамму микроорганизма, включаются родовое и видовое (в соответствии с требованиями международной номенклатуры) название биологического объекта на латинском языке и назначение штамма.

(6) В название изобретения, относящегося к линии клеток растений или животных, включаются название линии клеток и назначение.

(7) В название изобретения, относящегося к генетической конструкции, включается ее наименование с указанием назначения или определяющей назначение биологической функции.

(8) В названии группы изобретений, в зависимости от ее особенностей, приводится, как правило, следующее:

для группы изобретений, относящихся к объектам, один из которых предназначен для получения (изготовления), осуществления или использования другого, - полное название одного изобретения и сокращенное - другого;

для группы изобретений, относящихся к объектам, один из которых предназначен для использования в другом, - полные названия изобретений, входящих в группу;

для группы изобретений, относящихся к вариантам, название одного изобретения группы, дополненное указываемым в скобках словом "варианты".

(9) В названии изобретения не рекомендуется использовать личные имена, фамильярные наименования, аббревиатуры, товарные знаки и знаки обслуживания, рекламные, фирменные и иные специальные наименования, наименования мест происхождения товаров, слова "и т.д." и аналогичные, которые не служат целям идентификации изобретения.

10.7.4. Содержание разделов описания

10.7.4.1. Область техники, к которой относится изобретение

В разделе описания "Область техники, к которой относится изобретение" указывается область применения изобретения. Если таких областей несколько, указываются преимущественные.

10.7.4.2. Уровень техники

В разделе "Уровень техники" приводятся сведения об известных заявителю аналогах изобретения с выделением из них аналога, наиболее близкого к изобретению (прототипа).

В качестве аналога изобретения указывается средство того же назначения, известное из сведений, ставших общедоступными до даты приоритета изобретения.

При описании каждого из аналогов непосредственно в тексте приводятся библиографические данные источника информации, в котором он раскрыт, признаки аналога с указанием тех из них, которые совпадают с существенными признаками заявляемого изобретения, а также указываются известные заявителю причины, препятствующие получению технического результата, который обеспечивается изобретением.

Если изобретение относится к способу получения смеси неустановленного состава с определенным назначением или биологической активностью, в качестве аналога указывается способ получения смеси с таким же назначением или с такой же биологической активностью.

Если изобретение относится к способу получения нового химического соединения, в том числе высокомолекулярного, приводятся сведения о способе получения его известного структурного аналога или аналога по назначению.

В качестве аналога изобретения, относящегося к штамму микроорганизма, линии клеток растений или животных, генетической конструкции, указываются известный штамм микроорганизма, линия клеток растений или животных, генетическая конструкция с таким же назначением.

В случае группы изобретений сведения об аналогах приводятся для каждого изобретения.

После описания аналогов в качестве наиболее близкого к изобретению указывается тот, которому присуща совокупность признаков, наиболее близкая к совокупности существенных признаков изобретения.

10.7.4.3. Раскрытие изобретения

(1) Сведения, раскрывающие сущность изобретения.

(1.1) *Сущность изобретения как технического решения* выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата.

Признаки относятся к существенным, если они влияют на возможность получения технического результата, т.е. находятся в причинно-следственной связи с указанным результатом.

Технический результат представляет собой характеристику технического эффекта, явления, свойства и т.п., объективно проявляющихся при осуществлении способа или при изготовлении либо использовании продукта, в том числе при использовании продукта, полученного непосредственно способом, воплощающим изобретение.

Технический результат может выражаться, в частности, в снижении (повышении) коэффициента трения; в предотвращении заклинивания; снижении вибрации; в улучшении кровоснабжения органа; локализации действия лекарственного препарата, снижении его токсичности; в устранении дефектов структуры литья; в улучшении контакта рабочего органа со средой; в уменьшении искажения формы сигнала; в снижении просачивания жидкости; в улучшении смачиваемости; в предотвращении растрескивания; повышении иммуногенности вакцины; повышении устойчивости растения к фитопатогенам; получении антител с определенной направленностью; повышении быстродействия или уменьшении требуемого объема оперативной памяти компьютера.

Технический результат выражается таким образом, чтобы обеспечить возможность понимания специалистом на основании уровня техники его смыслового содержания.

Получаемый результат не считается имеющим технический характер, в частности, если он:

достигается лишь благодаря соблюдению определенного порядка при осуществлении тех или иных видов деятельности на основе договоренности между ее участниками или установленных правил;

заключается только в получении той или иной информации и достигается только благодаря применению математического метода, программы для электронной вычислительной машины или используемого в ней алгоритма;

обусловлен только особенностями смыслового содержания информации, представленной в той или иной форме на каком-либо носителе;

заключается в занимательности и/или зрелищности.

(1.2) В данном разделе подробно раскрывается задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, с указанием обеспечиваемого им технического результата.

Если при создании изобретения решается задача только расширения арсенала технических средств определенного назначения или получения таких средств впервые, технический результат заключается в реализации этого назначения.

Если изобретение обеспечивает получение нескольких технических результатов (в том числе в конкретных формах его выполнения или при особых условиях использования), рекомендуется указать все технические результаты.

Приводятся все существенные признаки, характеризующие изобретение; выделяются признаки, отличительные от наиболее близкого аналога, при этом указываются совокупность признаков, обеспечивающая получение технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны, и признаки, характеризующие изобретение лишь в частных случаях, в конкретных формах выполнения или при особых условиях его использования.

Не допускается замена характеристики признака ссылкой к источнику информации, в котором раскрыт этот признак.

Для изобретений, относящихся к штамму микроорганизма, линии клеток растений или животных, если данные объекты депонированы и на это имеется указание в заявке, кроме их признаков дополнительно приводятся название или аббревиатура коллекции-депозитария, уполномоченной на депонирование таких объектов, и регистрационный номер, присвоенный им коллекцией.

Последовательность нуклеотидов или аминокислот в случае использования ее для характеристики изобретения представляется путем указания номера последовательности в перечне последовательностей в виде "SEQ ID NO ..." с приведением соответствующего свободного текста, если характеристика последовательности в перечне последовательностей дана с использованием такого текста.

Для группы изобретений сведения, раскрывающие сущность изобретения, в том числе и о техническом результате, приводятся для каждого изобретения.

(2) Признаки, используемые для характеристики устройств.

Для характеристики устройств используются, в частности следующие признаки:

наличие конструктивного (конструктивных) элемента (элементов);

наличие связи между элементами;

взаимное расположение элементов;

форма выполнения элемента (элементов) или устройства в целом, в частности геометрическая форма;

форма выполнения связи между элементами;

параметры и другие характеристики элемента (элементов) и их взаимосвязь;

материал, из которого выполнен элемент (элементы) или устройство в целом;

среда, выполняющая функцию элемента.

Не следует использовать для характеристики устройства признаки, выражающие наличие на устройстве в целом или его элементе обозначений (словесных, изобразительных или комбинированных), не влияющих на функционирование устройства и реализацию его назначения.

(3) Признаки, используемые для характеристики химических соединений.

Для характеристики химических соединений используются, в частности следующие признаки:

для низкомолекулярных соединений с установленной структурой - качественный состав (атомы определенных элементов), количественный состав (число атомов каждого элемента), связь между атомами и взаимное их расположение в молекуле, выраженное химической структурной формулой;

для высокомолекулярных соединений с установленной структурой - структурная формула элементарного звена макромолекулы, структура макромолекулы в целом (линейная, разветвленная), количество элементарных звеньев или молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение, геометрия и стереометрия макромолекулы, ее концевые и боковые группы, для сополимеров - дополнительно соотношение сомономерных звеньев и их периодичность; для нуклеиновых кислот - последовательность нуклеотидов или эквивалентный ей признак (последовательность, комплементарная известной по всей длине; последовательность, связанная с известной вырожденностью генетического кода); для белков - последовательность аминокислот или эквивалентный ей признак (кодирующая последовательность нуклеотидов);

для соединений с неустановленной структурой - физико-химические и иные характеристики (в том числе признаки способа получения), позволяющие отличить данное соединение от других.

(4) Признаки, используемые для характеристики композиций.

Для характеристики композиций используются, в частности, следующие признаки:

качественный состав (ингредиенты);

количественный состав (содержание ингредиентов);

структура композиции;

структура ингредиентов.

Для характеристики композиций неустановленного состава могут использоваться их физико-химические, физические и иные характеристики, а также признаки способа получения.

(5) Признаки, используемые для характеристики веществ, полученных путем ядерного превращения.

Для характеристики веществ, полученных путем ядерного превращения, используются, в частности, следующие признаки:

качественный состав (изотоп (изотопы) элемента);

количественный состав (число протонов и нейтронов);

основные ядерные характеристики: период полураспада, тип и энергия излучения (для радиоактивных изотопов).

(6) Признаки, используемые для характеристики штаммов микроорганизмов, линий клеток растений или животных, консорциумов микроорганизмов, клеток.

Для характеристики штаммов микроорганизмов используются, в частности, следующие признаки:

родовое и видовое название штамма (на латинском языке);

происхождение (источник выделения, родословная);

гено- и хемотаксономическая характеристики;

морфологическая, физиологическая (в том числе культуральная) характеристики;

биотехнологическая характеристика (условия культивирования; название и свойства полезного вещества, продуцируемого штаммом; уровень активности (продуктивности));

вирулентность, антигенная структура, серологические свойства (для штаммов микроорганизмов медицинского и ветеринарного назначения);

принцип гибридизации (для штаммов гибридных микроорганизмов).

Для характеристики линий клеток растений или животных дополнительно используются, в частности, следующие признаки:

число пассажиров;

кариологическая характеристика;

ростовые (кинетические) характеристики;

характеристика культивирования в организме животного (для гибридов);

способность к морфогенезу (для клеток растений).

Для характеристики консорциумов микроорганизмов, клеток растений или животных дополнительно к перечисленным выше признакам используются, в частности, следующие признаки: фактор и условия адаптации и селекции, таксономический состав, число и доминирующие компоненты, заменяемость, тип и физиологические особенности консорциума в целом.

(7) Признаки, используемые для характеристики генетических конструкций.

Для характеристики генетических конструкций соответствующим образом используются признаки, предусмотренные подпунктом (2) настоящего пункта (при этом конструктивными элементами могут являться энхансер, промотор, терминатор, иницирующий кодон, линкер, фрагмент чужеродного гена, маркер, фланкирующие области).

Для характеристики трансформированной клетки используются, в частности следующие признаки:

трансформирующий элемент;

приобретаемые клеткой признаки (свойства);

указание происхождения клетки (для прокариотической клетки - род, семейство и/или вид);

таксономические признаки;

мутация природного генома;

условия культивирования клетки и иные характеристики, достаточные для того, чтобы отличить данную клетку от другой.

Для трансгенного растения используются, в частности, следующие признаки:

наличие модифицированного элемента в геноме;

приобретаемые растением признаки (свойства);

происхождение растения;

таксономическая принадлежность и иные характеристики, достаточные для того, чтобы отличить данное растение от другого.

Для трансгенного животного используются, в частности, следующие признаки:

ген и/или ДНК, трансформированный в геном животного и кодирующий или экспрессирующий целевой продукт;

приобретаемые животным признаки (свойства);

продуцируемый животным модифицированный продукт;

таксономическая принадлежность и иные характеристики, достаточные для того, чтобы отличить данное животное от другого.

(8) Признаки, используемые для характеристики способов.

Для характеристики способов используются, в частности следующие признаки:

наличие действия или совокупности действий;

порядок выполнения действий во времени (последовательно, одновременно, в различных сочетаниях и т.п.);

условия осуществления действий; режим; использование веществ (исходного сырья, реагентов, катализаторов и т.д.), устройств (приспособлений, инструментов, оборудования и т.д.), штаммов микроорганизмов, линий клеток растений или животных.

10.7.4.4. Краткое описание чертежей

В этом разделе описания приводится перечень фигур с краткими пояснениями того, что изображено на каждой из них.

Если представлены иные графические материалы, поясняющие сущность изобретения, они также указываются в перечне и приводится краткое пояснение их содержания.

10.7.4.5. Осуществление изобретения

В этом разделе показывается, как может быть осуществлено изобретение с реализацией указанного заявителем назначения, предпочтительно, путем приведения примеров, и со ссылками на чертежи или иные графические материалы, если они имеются.

Для изобретения, сущность которого характеризуется с использованием признака, выраженного общим понятием, в частности представленного на уровне функционального обобщения, описывается средство для реализации такого признака или методы его получения, либо указывается на известность такого средства или методов его получения.

Для изобретения, характеризующегося использованием неизвестного из уровня техники средства (устройства, вещества, штамма микроорганизма и т.д.), приводятся сведения, достаточные для получения этого средства.

В данном разделе приводятся также сведения, подтверждающие возможность получения при осуществлении изобретения того технического результата, который указан в разделе описания "Раскрытие изобретения". В качестве таких сведений приводятся объективные данные, например, полученные в результате проведения эксперимента,

испытаний или оценок, принятых в той области техники, к которой относится заявленное изобретение или теоретические обоснования, основанные на научных знаниях. При использовании для характеристики изобретения количественных признаков, выраженных в виде интервала значений, показывается возможность получения технического результата во всем этом интервале. Если несколько признаков изобретения выражены в виде альтернативы, показывается возможность получения технического результата при различных сочетаниях характеристик таких признаков.

(1) Изобретение, относящееся к устройству.

Для изобретения, относящегося к устройству, приводится описание его конструкции (в статическом состоянии) и действие устройства (работа) или способ использования со ссылками на фигуры чертежей (цифровые обозначения конструктивных элементов в описании должны соответствовать цифровым обозначениям их на фигуре чертежа), а при необходимости - на иные поясняющие материалы (эпюры, временные диаграммы и т.д.).

Если устройство содержит элемент, охарактеризованный на функциональном уровне, и описываемая форма реализации предполагает использование программируемого (настраиваемого) многофункционального средства, то представляются сведения, подтверждающие возможность выполнения таким средством конкретной предписываемой ему в составе данного устройства функции. В случае, если в числе таких сведений приводится алгоритм, в частности вычислительный, его предпочтительно представляют в виде блок-схемы, или, если это возможно, соответствующего математического выражения.

(2) Изобретение, относящееся к веществу.

Для изобретения, относящегося к химическому соединению с установленной структурой, приводятся структурная формула, доказанная известными методами, физико-химические константы, описывается способ, которым соединение получено, и показывается возможность использования изобретения по указанному назначению.

Если химическое соединение получено с использованием штамма микроорганизма, линии клеток растений или животных, описывается способ его получения с участием этого штамма, линии, данные о них, а при необходимости сведения о депонировании.

Для биологически активного соединения приводится количественная характеристика активности, а в случае необходимости - сведения об избирательности действия и другие показатели.

Если изобретение относится к лекарственному средству, приводятся достоверные данные (в том числе, полученные в эксперименте на адекватных моделях), подтверждающие его пригодность для реализации назначения, в частности, сведения о влиянии этого средства на определенные звенья физиологических или патологических процессов или о связи с ними.

Для изобретения, относящегося к лекарственному препарату, приводятся сведения о препаративной форме его выполнения и дозировке.

Если изобретение относится к группе (ряду) химических соединений с установленной структурой, описываемых общей структурной формулой, подтверждается возможность получения всех соединений группы (ряда) путем приведения общей схемы способа получения, а также примера получения конкретного соединения группы (ряда), а если группа (ряд) включает соединения с разными по химической природе радикалами - примеров,

достаточных для подтверждения возможности получения соединений с этими разными радикалами.

Для полученных соединений приводятся также их структурные формулы, подтвержденные известными методами, физико-химические константы, доказательства возможности реализации указанного назначения с подтверждением такой возможности в отношении некоторых соединений с разными по химической природе радикалами.

Если соединения являются биологически активными, приводятся показатели активности этих соединений, а в случае необходимости - избирательности действия и другие показатели.

Если изобретение относится к промежуточному соединению, показывается также возможность его переработки в известный конечный продукт, либо возможность получения из него нового конечного продукта с конкретным назначением или биологической активностью.

Если изобретение относится к нуклеиновой кислоте или полипептиду, выделяемым из природного источника или получаемым иным путем с той же или направленно измененной биологической функцией, приводятся номер последовательности в перечне последовательностей, определяющая назначение биологическая функция (вид активности, биологическое свойство), а также физико-химические и иные характеристики. Описывается способ, которым получено вещество, и показывается возможность его использования по определенному назначению.

Последовательность нуклеотидов или аминокислот представляется путем указания ее номера в перечне последовательностей в виде "SEQ ID NO ..." с приведением соответствующего свободного текста, если характеристика последовательности в перечне последовательностей дана с использованием такого текста.

Если изобретение относится к композиции (смеси, раствору, сплаву, стеклу и т.п.), приводятся примеры, в которых указываются ингредиенты, входящие в состав композиции, их характеристика и количественное содержание. Описывается способ получения композиции, а если она содержит в качестве ингредиента новое вещество, описывается способ его получения.

Если ингредиент композиции выражен в виде группы химических соединений, описываемых общей структурной формулой, то приводятся примеры композиций, содержащих химические соединения с разными по химической природе радикалами с подтверждением возможности реализации указанного назначения.

В приводимых примерах содержание каждого ингредиента указывается в таком единичном значении, которое находится в пределах указанного в формуле изобретения интервала значений (при выражении количественного содержания ингредиентов в формуле изобретения в процентах (по массе или по объему) суммарное содержание всех ингредиентов, указанных в примере, равняется 100%).

(3) Изобретение, относящееся к штамму микроорганизма, линии клеток растений или животных, генетической конструкции.

Для изобретения, относящегося к штамму микроорганизма, линии клеток растений или животных, либо к консорциумам штаммов, приводится описание способа получения штамма,

линии клеток, консорциума. Если описание способа получения недостаточно для осуществления изобретения, представляются сведения о депонировании штамма, линии клеток, консорциума или штаммов, входящих в консорциум (название или аббревиатура коллекции-депозитария, ее адрес, регистрационный номер, присвоенный коллекцией депонированному объекту), дата которого не должна быть более поздней, чем дата подачи заявки или дата приоритета, если он испрашивался.

Описание способа получения штамма, без представления сведений о его депонировании, может быть признано достаточным для осуществления изобретения лишь в отношении штаммов, полученных с помощью генноинженерных методик, т.е. рекомбинантных штаммов, которые могут быть сконструированы и осуществлены на основании сведений, приведенных в описании. В иных случаях депонирование штамма является обязательным.

Депонирование для целей патентной процедуры считается осуществленным, если штамм, линия клеток или консорциум помещены в международный орган по депонированию, предусмотренный Будапештским договором о международном признании депонирования для целей патентной процедуры, или в уполномоченную на их депонирование российскую коллекцию, гарантирующую поддержание жизнеспособности объекта в течение, по меньшей мере, срока действия патента и удовлетворяющую другим установленным требованиям к коллекциям, осуществляющим депонирование для целей патентной процедуры. Описывается пример использования штамма, линии или консорциума по заявленному назначению (с указанием условий культивирования, выделения и очистки целевого продукта, выхода продукта, уровня активности (продуктивности) продукта или продуцента и способах ее определения (тестирования) и т.д.).

Для изобретения, относящегося к генетической конструкции, приводятся сведения о ее конструктивном выполнении, способе получения и данные, подтверждающие возможность реализации указанного назначения или биологической функции, определяющей назначение. Если признак генетической конструкции в формуле изобретения охарактеризован с использованием общего понятия, подтверждается возможность получения ряда генетических конструкций с реализацией указанного назначения или биологической функции, определяющей назначение.

(4) Изобретение, относящееся к способу.

Для изобретения, относящегося к способу, в примерах его реализации указываются последовательность действий (приемов, операций) над материальным объектом, а также условия проведения действий, конкретные режимы (температура, давление и т.п.), используемые при этом материальные средства (устройства, вещества, штаммы и т.п.), если это необходимо. Если способ характеризуется использованием средств, известных до даты приоритета изобретения, достаточно эти средства раскрыть таким образом, чтобы можно было осуществить изобретение. При использовании неизвестных средств приводится их характеристика, позволяющая их осуществить, и, в случае необходимости, прилагается графическое изображение.

При использовании в способе неизвестных веществ раскрывается способ их получения, а при использовании неизвестных штаммов микроорганизмов или линий клеток приводятся сведения об их депонировании или описание способа получения штамма или линии клеток, достаточное для осуществления изобретения с учетом подпункта (3) настоящего пункта.

Для изобретения, относящегося к способу получения группы (ряда) химических соединений, описываемых общей структурной формулой, приводится пример получения этим способом соединения группы (ряда), а если группа (ряд) включает соединения с разными по химической природе радикалами, приводится такое количество примеров, которое достаточно для подтверждения возможности получения соединений с этими разными радикалами. Для полученных соединений, входящих в группу (ряд), приводятся структурные формулы, подтвержденные известными методами, и физико-химические характеристики, а для неизвестных соединений и для известных соединений, назначение которых ранее не было установлено, - также сведения о назначении или биологической активности.

Для изобретений, относящихся к способам получения химических соединений с неустановленной структурой или смесей неустановленного состава, приводятся характеристики, позволяющие отличить данные соединения от других, сведения об исходных реагентах для получения соединений или смесей, а также данные, подтверждающие возможность реализации указанного заявителем назначения этих соединений или смесей, в частности сведения о свойствах, обуславливающих такое назначение.

Для изобретения, относящегося к способу профилактики и/или лечения заболеваний людей или животных, приводятся данные, свидетельствующие о влиянии способа на этиопатогенез заболевания или на состояние организма, а для изобретения, относящегося к способу диагностики состояния или заболевания, - сведения о связи с ними диагностического фактора. Могут быть также приведены другие достоверные данные, подтверждающие пригодность способа для лечения, профилактики или диагностики указанного заболевания или состояния (полученные, в частности, в эксперименте на адекватных моделях или иным путем). При использовании в способе биологически активного вещества или физического фактора приводятся сведения об их дозах и режимах.

10.7.4.6. Перечень последовательностей

В этом разделе описания приводится детальное раскрытие последовательностей нуклеотидов и/или аминокислот, если они являются неразветвленными последовательностями из четырех и более аминокислот или неразветвленными последовательностями из десяти или более нуклеотидов.

Каждой последовательности должен быть присвоен отдельный номер. Номера последовательностей должны начинаться с единицы и увеличиваться последовательно на целое число.

Номер каждой последовательности в перечне должен соответствовать ее номеру, указанному в описании, формуле изобретения или на графических изображениях.

Последовательности нуклеотидов и аминокислот должны представляться, по крайней мере, с помощью одной из следующих возможностей:

только последовательностью нуклеотидов;

только последовательностью аминокислот;

последовательностью нуклеотидов совместно с соответствующей последовательностью аминокислот.

В последнем случае последовательность аминокислот должна быть представлена как отдельная последовательность аминокислот, имеющая отдельный номер.

Перечень последовательностей нуклеотидов и аминокислот представляет собой неотъемлемую часть описания, поэтому нет необходимости детально описывать эти последовательности еще где-либо в описании.

В том случае, когда упомянутый перечень в своей описательной части содержит свободный текст - формулировки, описывающие характеристики последовательности, в которых не используется нейтральная языковая лексика, этот свободный текст должен быть повторен в других разделах описания, содержащих указание номера последовательности в перечне последовательностей, в том же самом виде.

10.8. Требования к формуле изобретения

(1) Формула изобретения предназначена для определения объема правовой охраны, предоставляемой патентом.

(2) Формула изобретения должна быть полностью основана на описании, т.е. характеризуемое ею изобретение должно быть раскрыто в описании, а определяемый формулой изобретения объем правовой охраны должен быть подтвержден описанием.

(3) Формула изобретения должна выражать сущность изобретения, т.е. содержать совокупность его существенных признаков, достаточную для достижения указанного заявителем технического результата.

(4) Формула должна быть ясной.

Признаки изобретения должны быть выражены в формуле изобретения таким образом, чтобы обеспечить возможность понимания специалистом на основании уровня техники их смыслового содержания. Не допускается для выражения признаков в формуле изобретения использовать понятия, отнесенные в научно-технической литературе к ненаучным.

(5) Характеристика признака в формуле изобретения не может быть заменена ссылкой к источнику информации, в котором этот признак раскрыт.

Замена характеристики признака в формуле изобретения ссылкой к описанию или чертежам, содержащимся в заявке, допускается лишь в том случае, когда без такой ссылки признак невозможно охарактеризовать, не нарушая требования подпункта (4) настоящего пункта.

Последовательность нуклеотидов или аминокислот в случае использования ее для характеристики признака в формуле изобретения представляется путем указания ее номера в перечне последовательностей в виде "SEQ ID NO ...".

(6) Признак может быть охарактеризован в формуле изобретения общим понятием (выражающим функцию, свойство и т.п.), охватывающим разные частные формы его реализации, если в описании приведены сведения, подтверждающие, что именно характеристики, содержащиеся в общем понятии, обеспечивают в совокупности с другими признаками получение указанного заявителем технического результата.

(7) Признак может быть выражен в виде альтернативы при условии, что при любом допуске указанной альтернативой выборе в совокупности с другими признаками, включенными в формулу изобретения, обеспечивается получение одного и того же технического результата.

(8) Чертежи в формуле изобретения не приводятся.

10.8.1. Структура формулы изобретения

Формула может быть однозвенной и многозвенной и включать, соответственно, один или несколько пунктов.

10.8.1.1. Однозвенная формула изобретения

Однозвенная формула изобретения применяется для характеристики одного изобретения совокупностью признаков, не имеющей развития или уточнения применительно к частным случаям его выполнения или использования.

10.8.1.2. Многозвенная формула изобретения

Многозвенная формула применяется для характеристики одного изобретения с развитием и/или уточнением совокупности его признаков применительно к частным случаям выполнения или использования изобретения или для характеристики группы изобретений.

Многозвенная формула, характеризующая одно изобретение, имеет один независимый пункт и следующий (следующие) за ним зависимый (зависимые) пункт (пункты).

Многозвенная формула, характеризующая группу изобретений, имеет несколько независимых пунктов, каждый из которых характеризует одно из изобретений группы. При этом каждое изобретение группы может быть охарактеризовано с привлечением зависимых пунктов, подчиненных соответствующему независимому.

Пункты многозвенной формулы нумеруются арабскими цифрами последовательно, начиная с 1, в порядке их изложения.

При изложении формулы, характеризующей группу изобретений, соблюдаются следующие правила:

независимые пункты, характеризующие отдельные изобретения, как правило, не содержат ссылок на другие пункты формулы (наличие такой ссылки, т.е. изложение независимого пункта в форме зависимого, допустимо лишь в случае, когда это позволяет изложить данный независимый пункт без полного повторения в нем содержания имеющего большой объем пункта, относящегося к другому изобретению заявляемой группы);

все зависимые пункты формулы группируются вместе с тем независимым пунктом, которому они подчинены, включая случаи, когда для характеристики разных изобретений группы привлекаются зависимые пункты одного и того же содержания.

10.8.1.3. Пункт формулы

(1) Пункт формулы включает признаки изобретения, в том числе родовое понятие, отражающее назначение, с которого начинается изложение формулы, и состоит, как правило,

из ограничительной части, включающей признаки изобретения, совпадающие с признаками наиболее близкого аналога, и отличительной части, включающей признаки, которые отличают изобретение от наиболее близкого аналога.

При составлении пункта формулы с разделением на ограничительную и отличительную части после родового понятия, отражающего назначение, вводится выражение "включающий", "содержащий" или "состоящий из", после которого излагается ограничительная часть, затем вводится словосочетание "отличающийся тем, что", непосредственно после которого излагается отличительная часть.

Формула изобретения составляется без деления пункта на ограничительную и отличительную части, в частности, если она характеризует:

- индивидуальное химическое соединение;
- штамм микроорганизма, линию клеток растений или животных;
- изобретение, не имеющее аналогов.

При составлении пункта формулы без указанного деления после родового понятия, отражающего назначение, вводится выражение "характеризующееся", "состоящая из", "включающий" и т.п., после которого приводится совокупность остальных признаков, которыми характеризуется изобретение.

(2) Пункт формулы излагается в виде одного предложения.

10.8.1.4. Независимый пункт формулы

(1) Независимый пункт формулы изобретения характеризует изобретение совокупностью его признаков, определяющей объем испрашиваемой правовой охраны, и излагается в виде логического определения объекта изобретения.

(2) Независимый пункт формулы изобретения должен относиться только к одному изобретению.

Независимый пункт формулы не признается относящимся к одному изобретению, если он включает альтернативные признаки, в отношении которых не выполнено условие подпункта (7) пункта 10.8 настоящего Регламента, либо содержащаяся в нем совокупность признаков включает характеристику изобретений, относящихся к объектам разного вида или к совокупности средств, каждое из которых имеет собственное назначение, без реализации указанной совокупностью средств общего назначения.

Заявленным изобретением, выраженным формулой, предложенной заявителем, в смысле пункта 1 [статьи 1387](#) Кодекса, считается изобретение, охарактеризованное признаками изобретения в независимом пункте этой формулы, без учета признаков, характеризующих иное решение, не являющееся изобретением в соответствии с пунктом 5 [статьи 1350](#) Кодекса, если таковые признаки содержатся в формуле.

10.8.1.5. Зависимый пункт формулы

(1) Зависимый пункт формулы изобретения содержит развитие и/или уточнение совокупности признаков изобретения, приведенных в независимом пункте, признаками,

характеризующими изобретение лишь в частных случаях его выполнения или использования.

(2) Изложение зависимого пункта начинается с указания родового понятия, изложенного, как правило, сокращенно по сравнению с приведенным в независимом пункте, и ссылки на независимый пункт и/или зависимый пункт, к которому относится данный зависимый пункт, после чего приводятся признаки, характеризующие изобретение в частных случаях его выполнения или использования.

Если для характеристики изобретения в частном случае его выполнения или использования наряду с признаками зависимого пункта необходимы лишь признаки независимого пункта, используется подчиненность этого зависимого пункта непосредственно независимому пункту. Если же для указанной характеристики необходимы и признаки одного или нескольких других зависимых пунктов формулы, используется подчиненность данного зависимого пункта независимому через соответствующий зависимый пункт. При этом в данном зависимом пункте приводится ссылка только на тот зависимый пункт, которому он подчинен непосредственно.

(3) Не следует излагать зависимый пункт формулы изобретения таким образом, что при этом происходит замена или исключение признаков изобретения, охарактеризованного в том пункте формулы, которому он подчинен.

Если зависимый пункт формулы изобретения сформулирован так, что имеют место замена или исключение признаков независимого пункта, не может быть признано, что данный зависимый пункт совместно с независимым, которому он подчинен, характеризует одно изобретение.

(4) Для выражения непосредственной подчиненности зависимого пункта нескольким пунктам формулы (множественная зависимость) ссылка на них приводится с использованием альтернативы. Пункт формулы с множественной зависимостью не должен служить основанием для других пунктов формулы с множественной зависимостью.

10.8.2. Особенности формулы изобретения, относящегося к устройству

Признаки устройства излагаются в формуле так, чтобы характеризовать его в статическом состоянии. При характеристике выполнения конструктивного элемента устройства допускается указание на его подвижность, на возможность реализации им определенной функции (например, с возможностью торможения, с возможностью фиксации) и т.п.

10.8.3. Особенности формулы изобретения, относящегося к веществу

В формулу изобретения, характеризующую химическое соединение с установленной структурой любого происхождения, включаются наименование соединения по одной из принятых в химии номенклатур или обозначение соединения и его структурная формула (назначение соединения может не указываться).

В случае химического соединения с неустановленной структурой в формуле изобретения приводятся наименование, содержащее характеристику назначения соединения, физико-химические и иные характеристики, позволяющие отличить данное соединение от других, в частности признаки способа его получения.

В случае нуклеиновых кислот и полипептидов, выделяемых из природного источника или получаемых иным путем с той же или направленно измененной биологической функцией, в формулу изобретения включаются наименование вещества, определяющая назначение биологическая функция (вид активности, биологическое свойство), если она не следует с очевидностью из наименования, номер соответствующей последовательности нуклеотидов или аминокислот (если она установлена) или физико-химические и иные характеристики, позволяющие отличить данное соединение от других. Для последовательности нуклеотидов, кодирующей аминокислотную последовательность полипептида, дополнительно указывается биологическая функция полипептида (вид активности, биологическое свойство), если она не следует с очевидностью из его наименования.

В формуле изобретения, относящегося к композиции, приводятся ее наименование с указанием назначения, входящие в композицию ингредиенты и, при необходимости, количественное содержание ингредиентов.

Если в формуле изобретения, относящегося к композиции, приводится количественное содержание ингредиентов, они выражаются в любых однозначных единицах, как правило, двумя значениями, характеризующими минимальный и максимальный пределы содержания.

Допускается указание содержания одного из ингредиентов композиции одним значением, а содержания остальных ингредиентов - в виде интервала значений по отношению к этому единичному значению (например, содержание ингредиентов приводится на 100 мас.ч. основного ингредиента композиции или на 1 л раствора).

Допускается указание количественного содержания антибиотиков, ферментов, анатоксинов и т.п. в составе композиции в иных единицах, чем единицы остальных ингредиентов композиции (например, тыс.ед. по отношению к массовому количеству остальных ингредиентов композиции).

Для композиций, назначение которых определяется только активным началом, а другие компоненты являются нейтральными носителями из круга традиционно применяющихся в композициях этого назначения, допускается указание в формуле только этого активного начала и его количественного содержания в составе композиции, в том числе в форме "эффективное количество".

Другим вариантом характеристики такой композиции может быть указание в ней, кроме активного начала, других компонентов (нейтральных носителей) в форме обобщенного понятия "целевая добавка". В этом случае указывается количественное содержание активного начала и целевой добавки.

Если в качестве признака изобретения указано известное вещество сложного состава, допускается использование его специального названия с указанием функции или свойства этого вещества и его основы. В этом случае в описании изобретения приводится источник информации, в котором это вещество описано.

10.8.4. Особенности формулы изобретения, относящегося к штамму микроорганизма, линии клеток растений или животных, генетической конструкции

В формулу, характеризующую штамм микроорганизма, включаются его родовое и видовое название на латинском языке, назначение штамма.

В формулу, характеризующую линию клеток растений или животных, включаются название клеток и их назначение.

Если штамм или линия клеток депонированы, приводятся название или аббревиатура уполномоченной на депонирование коллекции-депозитария и регистрационный номер, присвоенный коллекцией депонированному объекту.

В случаях, когда депонирование штамма или линии не осуществлено, формула составляется с соблюдением требования подпункта (1) пункта 10.8.1.4 настоящего Регламента.

В формулу, характеризующую генетическую конструкцию, включаются ее наименование с указанием назначения или определяющей назначение биологической функции и признаки, характеризующие конструктивное выполнение (подпункт (7) пункта 10.7.4.3 настоящего Регламента).

10.8.5. Особенности формулы изобретения, относящегося к способу

При использовании глаголов для характеристики действия (приема, операции) как признака способа их излагают в действительном залоге в изъявительном наклонении в третьем лице во множественном числе (нагревают, увлажняют, прокаливают и т.п.).

10.9. Требования к материалам, поясняющим сущность изобретения

Материалы, поясняющие сущность изобретения, могут быть оформлены в виде графических изображений (чертежей, схем, рисунков, графиков, эюр, осциллограмм и т.д.), фотографий и таблиц.

Рисунки представляются в том случае, когда невозможно проиллюстрировать изобретение чертежами или схемами.

Фотографии представляются как дополнение к графическим изображениям. В исключительных случаях, например, для иллюстрации этапов выполнения хирургической операции, фотографии могут быть представлены как основной вид поясняющих материалов.

Чертежи, схемы и рисунки представляются на отдельном листе, в правом верхнем углу которого рекомендуется приводить название изобретения.

10.10. Требования к реферату

Реферат служит для целей информации об изобретении и представляет собой сокращенное изложение содержания описания изобретения, включающее название изобретения, характеристику области техники, к которой относится изобретение, и/или области применения, если это не ясно из названия, характеристику сущности изобретения с указанием достигаемого технического результата. Сущность изобретения излагается в свободной форме с указанием всех существенных признаков изобретения, нашедших отражение в независимом пункте формулы изобретения. При необходимости в реферате приводятся ссылки на позиции фигуры чертежей, выбранной для опубликования вместе с рефератом и указанной в графе "Перечень прилагаемых документов" заявления о выдаче патента.

Реферат может содержать дополнительные сведения, в частности, указание на наличие и количество зависимых пунктов формулы, графических изображений, таблиц.

Рекомендуемый объем текста реферата - до 1000 печатных знаков.

10.11. Требования к оформлению заявки

(1) Заявление о выдаче патента представляется на русском языке. Рекомендуется дополнительно к указанию имен, наименований и адресов на кириллице приведение их также на латинице для последующего использования при публикации сведений в изданиях Роспатента на английском языке. Прочие документы заявки представляются на русском или другом языке.

В соответствии с пунктом 2 [статьи 1374](#) Кодекса, если документы заявки представлены на другом языке, к заявке прилагается их перевод на русский язык.

Перевод надписей на чертежах на русский язык представляется в виде копии оригинала чертежа с переводом надписей, наклеенных на оригинал надписей, либо в виде вновь выполненного чертежа, содержащего соответствующие надписи на русском языке.

Документы заявки на секретное изобретение представляются на русском языке.

(2) Документы заявки, указанные в пункте 10.2 настоящего Регламента, составленные на русском языке, представляются в двух экземплярах. Оба экземпляра должны быть пригодны для репродуцирования. Те же документы, если они составлены на другом языке, представляются в одном экземпляре, а перевод их на русский язык, включая перевод надписей на чертежах, - в двух экземплярах. К переводу на русский язык документов заявки прилагаются копии чертежей, если они содержались в заявке, в двух экземплярах.

Остальные документы и перевод их на русский язык, если они составлены на другом языке, представляются в одном экземпляре.

Все документы заявки на секретное изобретение представляются в одном экземпляре.

(3) Заявка не должна содержать выражений, чертежей, рисунков, фотографий и иных материалов, противоречащих морали и общественному порядку; пренебрежительных высказываний по отношению к продукции или технологическим процессам, а также заявкам или охраняемым документам других лиц; высказываний или сведений, явно не относящихся к изобретению, либо не являющихся необходимыми для признания документов заявки соответствующими требованиям настоящего Регламента. Простое указание недостатков известных изобретений, приведенных в разделе "Уровень техники", не считается недопустимым элементом.

(4) В формуле изобретения, описании и поясняющих его материалах, а также в реферате используются стандартизованные термины и сокращения, а при их отсутствии - общепринятые в научной и технической литературе.

При использовании терминов и обозначений, не имеющих широкого применения в научно-технической литературе, их значение поясняется в тексте при первом употреблении.

Не допускается использовать термины, характеризующие понятия, отнесенные в научно-технической литературе к ненаучным.

Все условные обозначения расшифровываются. В описании и в формуле изобретения соблюдается единство терминологии, т.е. одни и те же признаки в тексте описания и в формуле изобретения называются одинаково. Требование единства терминологии относится также к размерностям физических величин и к используемым условным обозначениям.

Название изобретения при необходимости может содержать символы латинского алфавита и арабские цифры. Употребление символов иных алфавитов, специальных знаков в названии изобретения не допускается.

Физические величины выражаются предпочтительно в единицах действующей Международной системы единиц.

(5) Все экземпляры документов оформляются таким образом, чтобы было возможно получить неограниченное количество читабельных копий при непосредственном репродуцировании документов с использованием стандартных средств копирования или сканирования.

Каждый лист используется только с одной стороны с расположением строк параллельно меньшей стороне листа.

(6) Документы заявки выполняются на прочной белой гладкой неблестящей бумаге.

Каждый документ заявки и перечень последовательностей нуклеотидов и/или аминокислот начинаются на отдельном листе. Листы имеют формат 210 x 297 мм. Минимальный размер полей на листах, содержащих описание, формулу изобретения и реферат, составляет, мм:

верхнее - 20;

нижнее - 20;

правое - 20;

левое - 25.

На листах, содержащих чертежи, размер используемой площади не превышает 262 x 170 мм. Минимальный размер полей составляет, мм:

верхнее - 25;

нижнее - 10;

правое - 15;

левое - 25.

Формат фотографий выбирается таким, чтобы он не превышал установленные размеры листов документов заявки. Фотографии малого формата представляются наклеенными на листы бумаги с соблюдением установленных требований к формату и качеству листа.

(7) Нумерация листов осуществляется арабскими цифрами, последовательно, начиная с единицы, с использованием отдельных серий нумерации. К первой серии нумерации

относится заявление, ко второй - описание, формула изобретения и реферат. Если заявка содержит чертежи или иные материалы, они нумеруются в виде отдельной серии. Так же нумеруется и перечень последовательностей нуклеотидов и/или аминокислот.

(8) Документы печатаются шрифтом черного цвета с обеспечением возможности ознакомления с ними заинтересованных лиц и непосредственного репродуцирования. Тексты описания, формулы изобретения и реферата печатаются через 1,5 интервала с высотой заглавных букв не менее 2,1 мм (без разделения на колонки).

Графические символы, латинские наименования, латинские и греческие буквы, математические и химические формулы или символы могут быть вписаны чернилами, пастой или тушью черного цвета. Не допускается смешанное написание формул в печатном виде и от руки.

(9) В описании, в формуле изобретения и в реферате могут быть использованы химические формулы.

При написании структурных химических формул следует применять общепринятые символы элементов и четко указывать связи между элементами и радикалами.

Перечень последовательностей нуклеотидов и/или аминокислот, представляемый в печатной форме, должен быть оформлен в соответствии со [стандартом ST.25](#) ВОИС.

(10) В описании, в формуле изобретения и в реферате могут быть использованы математические выражения (формулы) и символы.

Форма представления математического выражения не регламентируется.

Все буквенные обозначения, имеющиеся в математических формулах, расшифровываются. Разъяснения к формуле следует писать столбиком и после каждой строки ставить точку с запятой. При этом расшифровка буквенных обозначений дается по порядку их применения в формуле.

Математические знаки: $>$, $<$, $=$, $+$, $-$ и другие используются только в математических формулах, а в тексте их следует писать словами (больше, меньше, равно и т.п.).

Для обозначения интервалов между положительными величинами допускается применение знака " " (от и до). В других случаях следует писать словами: "от" и "до".

При процентном выражении величин знак процента (%) ставится после числа. Если величин несколько, то знак процента ставится перед их перечислением и отделяется от них двоеточием.

Перенос в математических формулах допускается только по знаку.

(11) Графические изображения (чертежи, схемы, графики, рисунки и т.п.) выполняются черными нестираемыми четкими линиями одинаковой толщины по всей длине, без растушевки и раскрашивания.

Масштаб и четкость изображения выбираются такими, чтобы при фотографическом репродуцировании с линейным уменьшением размеров до $2/3$ можно было различить все детали.

Цифры и буквы не следует помещать в скобки, кружки и кавычки. Высота цифр и букв выбирается не менее 3,2 мм. Цифровые и буквенные обозначения выполняются четкими, толщина их линий соответствует толщине линий изображения.

Каждое графическое изображение, независимо от его вида, нумеруется арабскими цифрами как фигура (фиг.1, фиг.2 и т.д.) в порядке единой нумерации, в соответствии с очередностью упоминания их в тексте описания. Если описание поясняется одной фигурой, то она не нумеруется.

На одном листе может быть расположено несколько фигур, при этом они четко отграничиваются друг от друга. Если фигуры, расположенные на двух и более листах, представляют части единой фигуры, они размещаются так, чтобы эта фигура могла быть скомпонована без пропуска какой-либо части любой из фигур, изображенных на разных листах.

Отдельные фигуры располагаются на листе или листах так, чтобы они были четко отделены друг от друга и листы были максимально насыщенными. Желательно располагать фигуры так, чтобы их можно было читать при вертикальном расположении длинных сторон листа. Если пропорции фигур таковы, что их удобнее расположить при повернутом на 90° положении листа, то верх фигур должен приходиться на левую сторону листа.

Предпочтительным является использование на чертеже прямоугольных (ортогональных) проекций (в различных видах, разрезах и сечениях); допускается также использование аксонометрической проекции.

Разрезы выполняются наклонной штриховкой, которая не препятствует ясному чтению ссылочных обозначений и основных линий.

Каждый элемент на чертеже выполняется пропорционально всем другим элементам за исключением случаев, когда для четкого изображения элемента необходимо различие пропорций.

Чертежи выполняются без каких-либо надписей, за исключением необходимых слов, таких как "вода", "пар", "открыто", "закрыто", "А - А" (для обозначения разреза) и т.п.

Размеры на чертеже не указываются. При необходимости они приводятся в описании.

Изображенные на чертеже элементы обозначаются арабскими цифрами в соответствии с описанием изобретения.

Одни и те же элементы, представленные на нескольких фигурах, обозначаются одной и той же цифрой. Не следует обозначать различные элементы, представленные на различных фигурах, одинаковой цифрой. Обозначения, не упомянутые в описании, не проставляются в чертежах.

Если графическое изображение представляется в виде схемы, то при ее выполнении применяются стандартизованные условные графические обозначения.

Допускается на схеме одного вида изображать отдельные элементы схем другого вида (например, на электрической схеме - элементы кинематических и гидравлических схем).

Если схема представлена в виде прямоугольников в качестве графических обозначений элементов, то, кроме цифрового обозначения, непосредственно в прямоугольник вписывается и наименование элемента. Если размеры графического изображения элемента не позволяют этого сделать, наименование элемента допускается указывать на выносной линии (при необходимости, в виде подрисовочной надписи, помещенной в поле схемы).

Рисунок выполняется настолько четким, чтобы его можно было непосредственно репродуцировать.

Чертежи, схемы, рисунки не приводятся в описании и формуле изобретения.

(12) Библиографические данные источников информации указываются таким образом, чтобы источник информации мог быть по ним обнаружен.

(13) Копия перечня последовательностей нуклеотидов и/или аминокислот, представляемая в машиночитаемой форме (на дискете), должна быть идентична перечню, представленному в печатной форме.

Копия перечня последовательностей в машиночитаемой форме, позволяющая осуществить ее распечатку, должна размещаться в одном файле, предпочтительно на одной дискете. Данные, записанные на дискете, подготавливаются с использованием кодовых страниц 1251 для Windows или 866 для MS DOS (предпочтительно с помощью текстового редактора версии не ниже Word 6 для Windows).

Сжатие файла допустимо при условии, что сжатый файл представлен в виде самораспаковывающегося архива.

Дискета должна иметь прикрепленный к ней постоянным образом ярлык, на котором напечатаны или написаны от руки печатными буквами имя заявителя, название изобретения, дата, на которую произведена запись, названия операционной системы и текстового редактора, с помощью которого создан файл.

(14) Документы заявки, подаваемой в электронном виде на машиночитаемом носителе (с одновременным представлением на бумажном носителе) или с использованием электронно-цифровой подписи, оформляются в соответствии с подпунктами (6) - (12) настоящего пункта.

(15) Документы заявки на секретное изобретение составляются и учитываются в соответствии с требованиями законодательства о государственной тайне.

10.12. Заявки на изобретение представляются в Роспатент непосредственно, по факсу (с последующим представлением их оригинала), в электронном виде на машиночитаемом носителе (с одновременным представлением на бумажном носителе) или с использованием электронно-цифровой подписи либо направляются почтой по адресу, указанному в пункте 7.3 настоящего Регламента.

Прием заявок может осуществляться в региональных пунктах приема заявок по адресам, указанным на Интернет-сайте Роспатента.

10.13. Использование машиночитаемых носителей

Документы заявки, подаваемой в электронном виде на машиночитаемом носителе (с одновременным представлением на бумажном носителе) или с использованием электронно-цифровой подписи, оформляются в соответствии с требованиями настоящего Регламента.

Требования к электронной подаче заявки с использованием электронно-цифровой подписи устанавливаются Роспатентом.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ ЗАНЯТИЯМ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ И ЗАЩИТА ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ»
РАЗДЕЛ
«ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАЯВКИ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ»

Уровень профессионального образования МАГИСТРАТУРА
Направления подготовки (специальность) 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ
**Направленность программы (профили) "Эксплуатация и сервис
 технических систем", "Проектирование и испытания технических
 систем", "Электроснабжение, электротехнологии в сельскохозяйственных
 и промышленных предприятиях"**

Квалификация выпускника МАГИСТР

Рязань 2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины «Патентование и защита технической информации» составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 23 сентября 2015 года, приказ № 1047.

_____ (дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик доцент «Технические системы в агропромышленном комплексе
 _____ (должность, кафедра)

 (подпись)

 Лилин В.Д.
 (Ф.И.О.)

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры « 31 » августа 2016 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой «Технические системы в АПК»
 _____ (кафедра)

 (подпись)

 Ульянов В.М.
 (Ф.И.О.)

Содержание

1. Состав заявки.....	1
2. Документы, прилагаемые к заявке.....	1
3. Требования к объектам полезной модели.....	2
4. Требование единства полезной модели.....	4
5. Требования к заявлению о выдаче патента на полезную модель.....	4
6. Требования к описанию полезной модели.....	7
7. Требования к формуле полезной модели	12
8. Требования к материалам, поясняющим сущность полезной модели ...	16
9. Требования к реферату	16
10. Требования к оформлению заявки	16
11. Заявки на полезную модель представляются	21
12. Использование машиночитаемых носителей	21

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева»**

Кафедра Эксплуатация машинно-тракторного парка

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОН- НЫХ ПРОЕКТОВ

**Методические рекомендации
для самостоятельной работы студентов,
обучающихся по основной образовательной программе – МАГИСТРАТУРА,
направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия**

Направленности (профили) образовательных программ:
«Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехноло-
гии»

Формы обучения: очная и заочная

Рязань 2020

УДК 65(075.8)
ББК 65.290

Оценка эффективности инвестиционных проектов: методические рекомендации для самостоятельной работы студентов, обучающихся по основной образовательной программе – магистратура, направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия подготовлены:

профессором кафедры экономики и менеджмента Ю.А. Мажайским

Методические рекомендации подготовлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения 3++ по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (квалификация (степень) «магистр») и предназначены для студентов очной и заочной форм обучения направленностей (профилей) образовательных программ: «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» по дисциплине «Оценка эффективности инвестиционных проектов».

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры Эксплуатация машинно-тракторного парка

«31» августа 2020 г. Протокол № 1.

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка» _____ Бачурин А.Н.
(кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Содержание

Введение	4
Общие методические указания по организации самостоятельной работы студентов	6
Самостоятельная работа студентов по разделу 1. Научно-прикладные проекты в агроинженерии	7
Самостоятельная работа студентов по разделу 2. Инвестиционное проектирование в агроинженерии.....	9
Самостоятельная работа студентов по разделу 3. Основные этапы управления реализацией научно-прикладного проекта в агроинженерии.....	10
Самостоятельная работа студентов по разделу 4. Управление рисками и последствиями научно-прикладных проектов в агроинженерии.....	12
Самостоятельная работа студентов по разделу 5. Финансовое обеспечение научно-прикладных проектов в агроинженерии.....	13
Тестовые задания для самоконтроля знаний по дисциплине в целом	16
Список литературы	30
Приложения	31

Введение

Самостоятельная работа студентов (СРС) является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к зачету. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение разделов дисциплины « Оценка эффективности инвестиционных проектов». Организация СРС ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей студентов уровня «магистратура», переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Дисциплина «Оценка эффективности инвестиционных проектов» в базовую часть модулей. Обеспечивающими дисциплинами для курса «Оценка эффективности инвестиционных проектов» являются дисциплины профессионального цикла предыдущей ступени высшего профессионального образования. Дисциплина, в свою очередь, является пререквизитом для следующих учебных курсов:

- по профилю образовательной программы «Технические системы в агробизнесе»: «Патентование и защита технической информации», «Проектирование и испытания машин и оборудования для животноводства», «Технология машиностроения»;

- по профилю образовательной программы «Электрооборудование и электротехнологии»: «Патентование и защита технической информации», «Моделирование и оптимизация эксплуатационно-технологических процессов в электроэнергетике»;

Цель дисциплины – научить основным направлениям и современным подходам инвестирования научно-прикладных проектов в агроинженерии.

Задачи дисциплины:

- формирование способности самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области инвестирования научно-прикладных проектов в агроинженерии;

- формирование способности анализировать и прогнозировать экономические эффекты и последствия развития науки и производства в агроинженерии и вести поиск решений в сфере управления реализацией научно-прикладного проекта, управления рисками и финансовым обеспечением;

- формирование способности при подготовке инвестирования научно-прикладных проектов рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно - управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции.

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине охватывает все пять разделов учебного курса. При этом раздел 1 «Научно-прикладные проекты в агроинженерии» полностью рассчитан на самостоятельное изучение, поскольку формируемая в нем общепрофессиональная предполагает готовность магистранта к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

Общие методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студента как основа образовательного процесса представляет собой постоянно действующую систему. Весь учебный процесс от начала изучения и до завершения учебного курса рассчитан на самостоятельную работу студента под руководством и при помощи преподавателя.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных практических занятий;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в электронной образовательной среде РГАТУ;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

В процессе изучения курса «Инвестирование научно-прикладных проектов в агроинженерии» необходимо обратить внимание на **самоконтроль знаний**. С этой целью каждый студент после изучения каждого раздела и затем всего курса по учебнику и дополнительной литературе должен проверить уровень своих знаний с помощью вопросов и заданий для самостоятельной работы и протестировать свои знания при помощи разноуровневых тестовых заданий.

Представленные **вопросы и задания для самоконтроля** необходимо выполнять в процессе изучения каждого раздела дисциплины, при подготовке к практическому заданию. Преподаватель на практическом занятии вправе, помимо предложенных к выполнению и обсуждению аналитических заданий и расчетных задач, обратиться с вопросом из соответствующего перечня вопросов для самоконтроля. Уровень их сложности различен. Вопросы и задания для самостоятельной работы разделены по трем группам сложности, что соответствует пороговому уровню освоения учебного материала студентами в рамках текущего контроля. По результатам опроса преподаватель может оценить пороговый уровень усвоения материала опрошенных студентов на «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». В случае отказа от ответа на вопрос преподавателя по минимальному уровню, либо неправильного ответа на вопросы минимального порогового уровня знаний, умений и навыков, предусмотренных настоящим разделом дисциплины, оценка по данному виду работы у студента является неудовлетворительной. Более того, при изучении раздела 1, студент ориентируется исключительно на перечень предложенных ему вопросов и заданий для самоконтроля.

Тестовые задания, предложенные для самоконтроля знаний, целесообразно выполнять после изучения всего курса «Инвестирование научно-прикладных проектов в агроинженерии». Тестовые задания разделены на три блока, что соответствует пороговым уровням освоения учебного материала студентов, занимающихся самотестированием на «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Критерии оценки тестов и соотношения возможных вариантов правильных ответов в рамках каждого блока представлены в приложении 1 к настоящим методическим указаниям, а в приложении 2 помещены правильные ответы (ключ) к тестам разных уровней. Таким образом, студент может самостоятельно предварительно оценить свой уровень знаний, что будет не лишним в ходе тестирования, проводимого преподавателем на заключительном практическом занятии.

Самостоятельная работа студентов по разделу 1. НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫЕ ПРОЕКТЫ В АГРОИНЖЕНЕРИИ

Цель и задачи самостоятельной работы

Цель самостоятельного изучения материала настоящего раздела заключается в том, чтобы студенты, на базе знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения дисциплин предыдущей ступени образования (бакалавриата), научились понимать сущность, характеризовать и классифицировать научно-прикладные проекты и применять эти знания в процессе агроинженерного проектирования.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Назовите пять направлений научно-прикладного развития РФ, представленных в проекте научно-прикладного центра «Сколково».
2. Дайте определение понятию «наукоград».
3. Укажите целевые ориентиры научно-прикладного развития РФ до 2020 г.
4. Дайте определение малого научно-прикладного предприятия.
5. Назовите преимущества малого научно-прикладного предприятия по отношению к крупному бизнесу.
6. Назовите обеспечивающие меры дополнительной поддержки технико-внедренческих особых экономических зон.
7. Назовите хозяйствующие субъекты инновационной деятельности с участием государства.
8. Дайте определение инфраструктуры инноваций.
9. Приведите примеры кооперации малых научно-прикладных предприятий и крупных корпораций.
10. Какие вы знаете приоритетные направления для инвестирования венчурных фондов с участием ОАО «РВК»?
11. Какова роль государства в развитии инновационной деятельности? Приведите примеры законодательных актов, проектов и программ, обеспечивающих инновационную деятельность в России.
12. Какие преимущества дает малому инновационному предприятию участие в его деятельности университета?
13. Какие схемы бюджетного финансирования проектов малых научно-прикладных предприятий при университете можно предложить?
14. Дайте характеристику основных направлений научно-технического развития наукоградов. Какой основной критерий присвоения муниципальному образованию статуса наукограда?
15. В чем отличие бизнес-акселератора от бизнес-инкубатора? Приведите примеры.
16. Самостоятельно разберите примеры проектов таких системообразующих компаний, как ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация», АО «Объединенная судостроительная корпорация», ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация». Почему эти компании можно отнести к субъектам инновационной активности?
17. Назовите известные проекты, где активно применялась современная методология проектного управления. Какое влияние эти проекты оказали на развитие общества, отдельных стран, отраслей?
18. Назовите сферы применения методологии проектного управления в СССР и современной России.
19. Какие ограничения проекта вы знаете? Приведите примеры.
20. Какой инструментарий управления ограничениями применяется в рамках реализации проекта?

21. Дайте определение понятий «проект», «управление проектами» и «проектная деятельность».
22. Что такое окружение проекта? Почему важно учитывать его влияние при организации проекта?
23. В чем общность и различия операционной деятельности и проектной?
24. Назовите основные характерные признаки проекта.
25. Что представляют собой заинтересованные стороны, какое влияние они оказывают на проект?
26. Раскройте понятия субъектов и объектов проектного управления. Назовите основные субъекты управления по степени их влияния на проект.
27. Что такое проектно-ориентированная деятельность? Назовите проектно-ориентированные компании.
28. Перечислите международные и национальные ассоциации управления проектами.
29. Расскажите о «Руководстве к своду знаний по управлению проектами» (*A Guide to the Project Management, Body of Knowledge, PMBOK Guide*). Какая версия руководства используется сегодня?
30. Что такое *ICBIPMA*? Какие национальные стандарты легли в ее основу?
31. Какие организации поддерживают сертификацию профессионала управления проектами (*Project Management Professional, PMP*)?
32. Назовите требования, предъявляемые к кандидатам для сдачи сертификационного экзамена *PMP*.
33. Какие программы сертификации *PMI* вы знаете?
34. Назовите национальные стандарты Великобритании в области управления проектами.
35. Какие программы сертификации проектного управления проводит российская Национальная ассоциация «СОВНЕТ»?
36. Какими компетенциями должен владеть менеджер, претендующий на статус директора проекта?
37. Назовите области знаний проектного управления.
38. Дайте определение процессу разработки устава проекта.
39. Дайте характеристику процессам, формирующим область проектных рисков.
40. Что такое продуктовая инновация?
41. Дайте определение понятию «инновационный проект».
42. Для каких целей применяется классификатор инноваций?
43. Как можно структурировать инновационные проекты по уровню принятия решений?
44. Перечислите ключевые элементы научно-прикладного проекта.
45. Мониторинг каких показателей научно-прикладного проекта необходимо проводить на всех этапах жизненного цикла?
46. Какие особенности нужно учитывать при организации мероприятий и работ научно-прикладного проекта?
47. Почему инновационные проекты требуют высокой детализации?
48. Назовите ключевые элементы этапа разработки научно-прикладного проекта.
49. Назовите фазы научно-прикладного проекта в соответствии с международной классификацией *UNIDO*.
50. В чем отличие базисной инновации от улучшающей и псевдоинновации?
51. Приведите примеры научно-прикладных проектов, ориентированных на удовлетворение существующих потребностей городских жителей.
52. Приведите примеры стратегических научно-прикладных проектов.
53. Почему успех проекта связывают с наличием развитой инфраструктуры инноваций?
54. Какие источники финансирования приемлемы для проектов по разработке новых лекарственных препаратов малых научно-прикладных фирм?
55. Дайте определение жизненному циклу научно-прикладного проекта.
56. Назовите ключевые фазы жизненного цикла.

57. Что такое «точки отстрела»?
58. Как осуществляется этап планирования научно-прикладного проекта?
59. Дайте характеристику перекрывающемуся типу фазовой взаимосвязи жизненного цикла проекта.
60. Что такое итерационная связь фаз жизненного цикла проекта?
61. Какие характеристики обобщенной модели жизненного цикла вы знаете?
62. Дайте характеристику ключевым вехам проекта разработки нового лекарственного препарата и вывода его на рынок.
63. Почему вероятность успешного выполнения научно-прикладного проекта на начальном этапе жизненного цикла низкая, а возможность влияния стейкхолдеров на результаты проекта — высокая?

Самостоятельная работа студентов по разделу 2.

ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ

Цель и задачи самостоятельной работы

Цель самостоятельной работы студентов по указанному разделу – научиться понимать современные особенности инвестиционного проектирования и применять полученные знания в рамках разработки научно-прикладных проектов в агроинженерии.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Определите понятие бизнес-плана.
2. Перечислите виды бизнес-планов.
3. Какова последовательность разработки бизнес-плана научно-прикладного проекта?
4. В чем смысл разработки бизнес-плана развития предприятия?
5. В чем смысл разработки бизнес-плана финансового оздоровления?
6. Раскройте понятие проекта.
7. Что понимают под проектным анализом?
8. В чем цель экономической проработки научно-прикладного проекта?
9. В чем цель организационного анализа (предпроектной стадии) проектного анализа?
10. В чем цель календарного плана проекта?
11. Почему определение структуры жизненного цикла очень важно на этапе инициирования научно-прикладного проекта?
12. Опишите жизненный цикл проекта разработки нового программного продукта.
13. В чем практическая цель маркетингового обоснования научно-прикладного проекта?
14. В каких ценах при планировании проекта возможен учет затрат и доходов?
15. Какие методы прогнозирования маркетинговых результатов применяются при инвестиционном проектировании научно-прикладного проекта по коммерциализации продуктового новшества?
16. Какие направления продвижения наиболее полезны и востребованы для научно-прикладного проекта и рынка *B2B1*?
17. Перечислите возможные инновационные стратегии?
18. В чем цель анализа технологии по проекту?
19. Какой формализованный метод позволяет адекватно отобрать технологию производства для планирования?
20. Какой, как правило, бывает организационно-структурная схема предприятия, создаваемого под проект?

21. Перечислите основные укрупненные направления стимулирования персонала.
22. Каковы основные направления повышения квалификации персонала?
23. Что относится к притокам по денежным потокам от операционной деятельности?
24. Что относится к оттокам по денежным потокам от финансовой деятельности?
25. На основе какого финансово-оценочного показателя рассчитывается оптимальная схема финансирования научно-прикладного проекта?
26. Что показывает коэффициент годовых эквивалентных затрат ?
27. Почему с практической точки зрения формирование полного финансового плана проекта — это достаточное условие для признания проекта экономически эффективным?

Самостоятельная работа студентов по разделу 3.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИЕЙ НАУЧНО-ПРИКЛАДНОГО ПРОЕКТА В АГРОИНЖЕНЕРИИ

Цель и задачи самостоятельной работы

Цель самостоятельной работы – научиться разрабатывать, обосновывать и реализовывать на практике необходимые этапы управления реализацией научно-прикладного проекта в агроинженерии.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Дайте определение понятию «процесс управления проектом».
2. Дайте свое определение понятию «процесс управления инновационным проектом».
3. Назовите основные группы процессов управления инновационным проектом.
4. Как осуществляется взаимосвязь процессов управления проектами?
5. Дайте характеристику процессам, ориентированным на продукт проекта.
6. Как осуществляется взаимодействие групп процессов и основных областей знаний в рамках современной системы проектного менеджмента?
7. Назовите процессы инициации проекта.
8. Что такое устав проекта?
9. Раскройте содержание описания работ проекта.
10. Что такое бизнес-кейс?
11. Кем проводится экспертная оценка при разработке устава проекта?
12. Какие методы и инструментарий используются при разработке реестра заинтересованных лиц проекта?
13. Дайте характеристику иерархической структуры работ. На каких этапах жизненного цикла научно-прикладного проекта она применяется?
14. Что такое сетевой график? Назовите виды сетевых графиков.
15. Дайте определение понятиям: работа, событие, фиктивная работа.
16. Что такое сетевой график в терминах работ и событий?
17. Какими правилами необходимо руководствоваться при построении сетевого графика?
18. Что такое альтернативный способ изображения сетевого графика?
19. Что такое резерв события и резерв работы в сетевом графике?
20. Дайте определение понятию «критический путь сетевого графика».
21. Как определить отклонение (дисперсию) ожидаемой продолжительности работы сетевого графика?
22. Как определяются временные характеристики сетевой модели с неопределенным временем выполнения работ?

23. Дайте характеристику методу диаграмм Ганта.
24. От каких факторов зависит выбор организационной структуры научно-прикладного проекта?
25. Дайте характеристику функциональной организационной структуры.
26. Назовите типы матричных структур.
27. Дайте характеристику организационной структуре, построенной по проектному типу.
28. По каким ключевым параметрам осуществляется контроль хода реализации проекта?
29. Как проводится бюджетный контроль?
30. Назовите категории стандартов качества для проекта.
31. Приведите примеры проведения контрольных мероприятий проекта.
32. Назовите причины внепланового завершения проекта.
33. Какие мероприятия характеризуют завершающий этап научно-прикладного проекта?

Самостоятельная работа студентов по разделу 4.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И ПОСЛЕДСТВИЯМИ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ПРОЕКТОВ В АГРОИНЖЕНЕРИИ

Цель и задачи самостоятельной работы

Цель самостоятельной работы по данному разделу – изучить теоретические основы управления рисками и сформировать навыки управления рисковыми ситуациями и последствиями при разработке, обосновании и реализации научно-прикладных проектов в агроинженерии.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. В чем разница понятий «риск» и «неопределенность»?
2. К какому фактору проектных рисков в конечном итоге сводятся все риски инновационного проекта?
3. В чем финансовая цель управления проектными рисками?
4. На какие укрупненные направления можно разделить мероприятия по управлению проектными рисками?
5. В каких именно переменных модели чистой приведенной стоимости находят свое место различные мероприятия по управлению рисками?
6. Какие именно способы управления проектными рисками относятся к так называемым мероприятиям по передаче рисков?
7. Раскройте понятие «цена рисков».
8. Какие моменты существенны для минимизации рисков снабжения через приобретение опционов на закупку дефицитного сырья?
9. Что именно может позволить фирме покупка ордеров на право снабжения?
10. Возможно ли проведение минимизирующих риски мероприятий по приобретению опционов и ордеров на внебиржевом рынке?
11. Какие именно способы управления проектными рисками относятся к так называемым мероприятиям по уклонению от рисков?
12. Какие именно мероприятия можно отнести к резервированию контрагентов?
13. Что можно отнести к резервным научно-техническим мероприятиям?
14. Что можно отнести к резервным инвестиционным мероприятиям?

15. Что можно отнести к резервным производственным мероприятиям?
16. Какие именно способы управления проектными рисками относятся к мероприятиям по принятию на себя детерминированных рисков?
17. Какой риск содержит в себе номинальная безрисковая ставка?
18. Какие именно проектные риски учитывает кумулятивная модель выставления ставки дисконтирования в первую очередь?
19. Модель арбитражной теории стоимости капитала (*APT*) ориентирована на учет систематических или несистематических рисков?
20. Чему должна быть равна величина генерального резервного фонда для минимизации рисков проекта?
21. Какие именно направления управления проектными рисками относятся к мероприятиям по принятию на себя недетерминированных рисков?
22. Какие основные направления метода аналога (аналогий) можно выявить?
23. Назовите основные направления метода сценариев.
24. Перечислите основные подходы к выставлению ставки дисконта методом *KOI*.
25. Что понимают под коэффициентом p ?

Самостоятельная работа студентов по разделу 5.

ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ПРОЕКТОВ В АГРОИНЖЕНЕРИИ

Цель и задачи самостоятельной работы

Цель – научиться современным направлениям финансового обеспечения научно-прикладных проектов и сформировать навыки использования этих знаний в инвестиционном обеспечении научного проектирования в агроинженерии.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Назовите основные этапы взаимоотношений банка и фирмы-заемщика в процессе его кредитования.
2. Назовите основные документы, которые фирма должна предоставить в банк для получения кредита.
3. Что такое крупная сделка, в случае наличия которой фирма должна принять специальное решение о ее одобрении?
4. Какая информация будет интересовать банк относительно фирмы-заемщика?
5. Что собой представляет кредитная история?
6. Какие организации профессионально занимаются составлением кредитных историй?
7. Каковы условия доступа банков к кредитным историям потенциального заемщика?
8. Назовите важнейшие существенные условия кредитного договора.
9. Чем отличается лимит выдачи от лимита задолженности?
10. Назовите важнейшие особенности проектного финансирования.
11. Чем проектное финансирование отличается от инвестиционного кредитования?
12. Что собой представляет долевое финансирование в акционерной форме?
13. В чем заключается различие между внутренним и внешним акционерным финансированием?
14. Что дают акционерам и с какой целью могут выпускаться привилегированные акции?
15. Когда у фирмы при продаже акций образуется эмиссионный доход?
16. Какие этапы включает процедура эмиссии акций и облигаций?
17. Какую информацию должна включить фирма-эмитент в проспект ценных бумаг?

18. Из чего складываются расходы фирмы, привлекающей средства через эмиссию акций и облигаций?
19. Какую роль в ходе эмиссии ценных бумаг играют организаторы, андеррайтеры, финансовые консультанты, платежные агенты?
20. Каковы различия для фирмы-эмитента в экономических последствиях размещения акций и облигаций?
21. С чем связано появление венчурной формы финансирования и в чем ее специфика?
22. Как осуществляется венчурное инвестирование?
23. Кто такие бизнес-ангелы?
24. Какие способы применяют венчурные инвесторы с целью сокращения принимаемого на себя риска?
25. Чем отличаются венчурные и прямые частные инвестиции?
26. Каковы основные варианты продажи акций инвестируемых фирм для получения инвестором дохода?
27. Почему для выхода молодых инновационных фирм на *IPO* создаются специальные торговые площадки?
28. В чем проявляется особенность деятельности Российской венчурной компании как одного из элементов государственно-частного партнерства?
29. Каковы правила деятельности венчурных фондов, создаваемых при поддержке Российской венчурной компании?
30. Дайте характеристику механизма деятельности закрытого паевого инвестиционного фонда особо рискованных (венчурных) инвестиций.
31. Что такое внутренние и внешние венчуры и чем они отличаются?
32. В чем специфика лизинга как финансовой аренды?
33. Каковы основные этапы операции лизинга?
34. Из чего складываются лизинговые платежи?
35. Чем отношения, характерные для финансовой аренды, отличаются от обычной аренды?
36. В чем специфика отношений, характерных для возвратного лизинга, и каковы его выгоды для лизингополучателя?
37. Дайте характеристику налоговых аспектов лизинговой сделки для лизингополучателя.
38. Назовите общеэкономические выгоды лизинга для лизингополучателя.
39. Каковы недостатки и возможные проблемы лизинговой схемы приобретения оборудования для лизингополучателей?
40. Что такое гранты?
41. Какие фонды осуществляют конкурсное финансирование фундаментальных и поисковых научных исследований?
42. Каким требованиям должны отвечать фирмы, чтобы они могли выступать объектом финансовой поддержки со стороны Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере?
43. Какие два варианта использует Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере для перехода ко второму этапу в рамках программы «СТАРТ»?
44. Какие проекты может поддерживать Фонд развития промышленности?
45. Дайте определение понятию «инвестиционный фонд».
46. Какой механизм поддержки реализует Фонд содействия кредитованию малого и среднего бизнеса?
47. Каковы критерии прямой финансовой поддержки проектов Банком развития и внешнеэкономической деятельности?
48. Каковы особенности механизма поддержки малого и среднего бизнеса, которые применяет в своей деятельности Банк развития и внешнеэкономической деятельности?

Тестовые задания для самоконтроля знаний по дисциплине в целом

Тестовые задания блока 1

1. К элементам инфраструктуры научно-прикладного проекта относят:
 - а) бизнес-инкубатор, технопарк, команду проекта, заказчика проекта, инвесторов;
 - б) нормативно-правовые акты, команду проекта, университет, технопарк, центры коллективного пользования;
 - в) региональный фонд поддержки малого бизнеса, бизнес-инкубатор, заказчика проекта, банки, лизинговые компании;
 - г) бизнес-акселератор, технопарк, центр международного сотрудничества и под держки инноваций, инновационный центр.

2. К основному критерию присвоения муниципальному образованию статуса наукограда относят:
 - а) наличие университета;
 - б) наличие градообразующего научно-производственного комплекса;
 - в) наличие университета и академгородка;
 - г) наличие конструкторских бюро и научных организаций;
 - д) варианты а), г).

3. Какие научно-исследовательские направления не вошли в перечень основных направлений научно-прикладного центра «Сколково»?
 - а) энергоэффективность и энергосбережение, в том числе разработка научно-прикладных энергетических технологий;
 - б) ядерные технологии;
 - в) космические технологии — прежде всего в области телекоммуникаций и навигационных систем (в том числе создание соответствующей наземной инфраструктуры);
 - г) технологии получения и обработки функциональных наноматериалов;

- д) медицинские технологии в области разработки оборудования, лекарственных средств;
- е) стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение;
- ж) технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.

4. К целевым показателям реализации Стратегии научно-прикладного развития РФ на период до 2020 года относят:

- а) повышение внутренних затрат на исследования и разработки до 4,5—5% ВВП к 2020 г.;
- б) повышение внутренних затрат на исследования и разработки до 2,5—3% ВВП к 2020 г.;
- в) повышение внутренних затрат на исследования и разработки до 3,5—4% ВВП к 2020 г.;
- г) повышение внутренних затрат на исследования и разработки до 2% ВВП к 2020 г.

5. Срок реализации научно-прикладного проекта малого научно-прикладного предприятия в бизнес-акселераторе, как правило, составляет:

- а) до 6 месяцев;
- б) до 2 лет;
- в) до 3 лет;
- г) до 5 лет.

6. Предельная сумма мини-гранта фонда «Сколково» и минимальная сумма де нежных средств, привлекаемая от соинвестора (в % от бюджета проекта), составляет:

- а) 1,5 млн руб. и 0%;
- б) 3 млн руб. и 0%;
- в) 5 млн руб. и 10%;
- г) 5 млн руб. и 0%;
- д) 10 млн руб. и 10%.

7. Какие ограничения необходимо учитывать для проекта строительства гостиницы в большом городе?

- а) политические, финансовые, нормативно-технические, социальные, временные, уровень качества;
- б) социальные, финансовые, образовательные, временные, политические, демографические;
- в) нормативно-технические, финансовые, социальные, уровень качества, политические, экологические;
- г) религиозные, финансовые, социальные, политические, экологические, патентные.

8. К жестким ограничениям, оказывающим влияние на проект, необходимо отнести:

- а) наличие необходимого персонала для проекта, экономическая и политическая ситуация в стране, время, необходимое для реализации проекта;
- б) бюджет проекта, экономическая и политическая ситуация в стране, законодательные и нормативные акты;
- в) экономическая и политическая ситуация в стране, техногенные факторы, природные факторы;
- г) время, необходимое для реализации проекта, бюджет проекта, наличие не обходимого персонала для проекта.

9. Заинтересованные стороны проекта — это:

- а) менеджер проекта, руководитель компании, инвестор проекта, заказчик проекта, местный житель;
- б) команда проекта, руководитель проекта, заказчик проекта, инвестор проекта, инициатор проекта;
- в) государственный служащий, заказчик проекта, инвестор проекта, руководитель подразделения компании, сотрудник компании-контрагента;

г) бухгалтер компании, маркетолог компании-контрагента, команда проекта, инициатор проекта, государственный служащий;

д) все ответы верны.

10. Последовательная разработка проекта — это:

а) формулирование проекта по этапам;

б) ориентация на достижение целей проекта;

в) подготовка описания работ проекта, которые необходимо выполнить;

г) разработка бюджета проекта и плана работ;

д) нет правильного ответа.

11. Для анализа заинтересованных сторон проекта применяется:

а) матрица власти/влияния, группирующая заинтересованные стороны на основе их платежеспособности и возможного участия в проекте;

б) матрица власти/интересов, группирующая заинтересованные стороны на основе их уровня полномочий и уровня заинтересованности в отношении результатов проекта;

в) модель особенностей, описывающая классы заинтересованных сторон в зависимости от их платежеспособности и легитимности;

г) нет правильных ответов.

12. Разработку плана проекта в соответствии со стандартом *PMBOK* (2013) относятся к области знаний:

а) управление содержанием проекта;

б) управление интеграцией проекта;

в) управление заинтересованными сторонами проекта;

г) управление сроками проекта;

д) управление коммуникациями проекта;

е) управление человеческими ресурсами проекта.

13. Риск проекта в соответствии со стандартом *PMBOK* (2013):

а) угроза (или возможность), которая может влиять на достижение поставленных целей проекта;

б) неопределенное событие или набор обстоятельств, которые будут иметь воздействие на достижение поставленных целей, если случатся;

в) неопределенное событие или условие, которое в случае, если оно имеет место, позитивно или негативно воздействует на задачи проекта;

г) комбинация вероятностей возникновения события и его последствий на цели проекта;

д) опасность того, что нежелательное событие проявится.

14. В соответствии со стандартом *PMBOK* (2013) в раздел «Управление содержанием проекта» входят следующие процессы:

а) составление плана управления содержанием проекта, сбор требований, определение содержания, создание иерархической структуры работ, подтверждение содержания, контроль содержания;

б) определение цели, определение содержания, создание иерархической структуры работ, подтверждение содержания, контроль содержания;

в) определение цели, сбор требований, определение содержания, создание иерархической структуры работ, контроль содержания;

г) определение целей и задач, сбор требований, определение содержания, создание иерархической структуры работ, контроль содержания.

15. К группам процессов планирования инновационного проекта относят:

- а) формирование содержания работ проекта, уточнение целей и определение направлений действий, требуемых для достижения конечного результата;
- б) определение перечня выполняемых работ в соответствии с планом управления проектом и с учетом спецификаций проекта;
- в) авторизацию начала проекта или фазы;
- г) мониторинг, анализ, регулирование хода реализации проекта; определение областей, требующих внесения изменений в план проекта; инициация соответствующих изменений;
- д) варианты а), г).

16. Руководство и управление работами проекта относят к группам процессов:

- а) инициации;
- б) планирования;
- в) исполнения;
- г) мониторинга и контроля;
- д) закрытия.

17. Исходная информация инновационного проекта закрепляется:

- а) в уставе проекта и в реестре заинтересованных сторон;
- б) в плане управления проектом;
- в) в предварительном описании проекта;
- г) в иерархической структуре работ;
- д) варианты б), г).

18. Сколько процессов управления проектом включает последняя версия стандарта *PMBOK Guide*?

- а) 43;
- б) 45;
- в) 47;
- г) 49.

19. К входным характеристикам разработки устава проекта относят:

- а) описание работ проекта, бизнес-кейс, соглашения, факторы среды предприятия, активы процессов организации;
- б) экспертные оценки, описание работ проекта, бизнес-кейс, методы организации групповой работы, соглашения;
- в) описание работ проекта, экспертные оценки, бизнес-кейс, закупочную документацию, соглашения;
- г) бизнес-кейс, экспертные оценки, закупочную документацию, факторы среды предприятия, активы процессов организации.

20. Выходом процесса определения заинтересованных сторон является:

- а) устав проекта;
- б) план проекта;
- в) реестр заинтересованных сторон проекта;
- г) иерархическая структура работ проекта;
- д) варианты а), в).

21. Детализация инновационного проекта проводится до уровня:

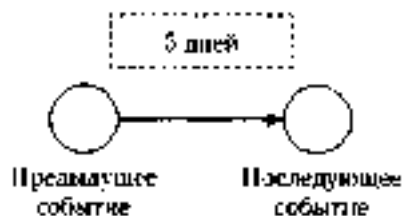
- а) мероприятий;
- б) работ;
- в) событий;
- г) программ;

д) ключевых вех.

22. Иерархическая структура работ:

- а) отражается только в графической форме;
- б) отражается только в текстовом формате;
- в) обсуждается на совещании по проекту и не фиксируется;
- г) отражается в графической форме и текстовом формате.

23. Какой сетевой график представлен на рисунке?

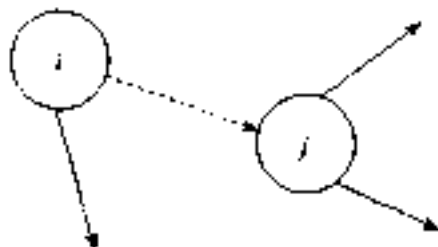


- а) сетевой график в терминах работ;
- б) сетевой график в терминах работ и событий;
- в) сетевой график в терминах событий;
- г) диаграмма Ганта.

24. Применение Графика Ганта необходимо:

- а) исключительно при планировании качества;
- б) только при подготовке плана затрат инновационного проекта;
- в) при построении плана проекта и последующего управления проектом;
- г) только при отчетах вышестоящему руководству.

25. Что изображено на фрагменте сетевого графика?



- а) фиктивная работа;
- б) критический путь;
- в) резерв работы;
- г) альтернативное параллельное соединение.

26. Критический путь сетевого графика — это:

- а) самый короткий путь от исходного события к завершающему;
- б) самый продолжительный путь сетевого графика от исходного события к завершающему;
- в) самый короткий путь от исходного события до завершающего с максимальным количеством резервов;
- г) самый продолжительный путь сетевого графика от исходного события до завершающего с минимальным количеством резервов;
- д) самый короткий путь от исходного события до завершающего с минимальным количеством резервов.

27. Назовите вид организации, представленной на рисунке ниже:

- а) сильная матричная;

- б) слабая матричная;
- в) сбалансированная матричная;
- г) проектная;
- д) функциональная.



28. В соответствии с ГОСТ Р 54869—2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» корректирующее действие — это:

- а) действие, предпринятое для устранения обнаруженного несоответствия плану проекта;
- б) действие, определяющее остановку проекта;
- в) действие, предполагающее закрытие проекта и его запуск после исправления допущенных ранее ошибок;
- г) анализ причин и исправление ошибок в ходе реализации проекта.

29. В сбалансированных матричных структурах руководитель проекта:

- а) выступает в роли диспетчера проекта, осуществляющего координацию коммуникаций;
- б) не наделен всей полнотой власти над проектом и его финансированием, но координирует ход выполнения работ, несет ответственность за достижение поставленной цели вместе с руководителями функциональных подразделений;
- в) обладает значительными полномочиями, независимостью и высокой мерой ответственности за достижение поставленной цели;
- г) совмещает функции руководителя подразделения и руководителя проекта, выступает в роли диспетчера и координатора проекта.

30. К внутренним стандартам качества проекта относят:

- а) Гражданский кодекс РФ, ГОСТ Р 54869-2011, ТУ, РМВОК (2013), ICB (2006), ISO 9000;
- б) корпоративные стандарты, внутренний устав, бизнес-план развития компании, плановые показатели на краткосрочный период;
- в) концепцию проекта, устав проекта, базовый план проекта, описание работ проекта, спецификации работ;
- г) базовый план проекта, бизнес-план развития компании, ГОСТ Р 54869—2011, корпоративные стандарты, спецификации работ.

Тестовые задания блока 2

1. Идентификация рисков проекта в соответствии со стандартом РМВОК (2013)-это:
 - а) определение рисков, способных повлиять на проект, и документирование их характеристик;
 - б) расположение рисков по степени их приоритета для дальнейшего анализа;

- в) количественный анализ вероятности возникновения и влияния последствий рисков на проект;
- г) разработка возможных вариантов и действий, способствующих повышению благоприятных возможностей и снижению угроз для достижения целей проекта;
- д) варианты а), б).

2. В сертификации специалистов по управлению проектами по модели *IPMA* уровень *D* требует продемонстрировать:

- а) умение руководить всеми портфелями проектов организации, т.е. опыт работы минимум 5 лет управления проектами, программами и портфелями;
- б) высокий уровень знаний во всех областях управления проектами; претендент может выступать в качестве члена команды управления проектом, администратора проекта;
- в) умение управлять комплексными проектами, 5-летний опыт управления проектами, из которых не менее 3 лет — опыт ответственного за руководство сложными проектами;
- г) высокий уровень знаний во всех областях управления проектами, опыт управления проектами — 3 года, опыт руководства — год;
- д) умение руководить несложными проектами, опыт управления проектами — не менее 5 лет.

3. Процессная инновация — это:

- а) внедрение нового или значительно улучшенного способа производства или доставки продукта;
- б) введение в употребление товара или услуги, являющихся новыми либо значительно улучшенными по части их свойств или способов использования;
- в) применение нового маркетингового метода вкупе со значительными изменениями в дизайне или упаковке продукта, а также рекламные мероприятия по продвижению проекта;
- г) внедрение нового организационного метода в деловой практике бизнеса, в организации рабочих мест и организации производства.

4. Период реализации долгосрочных крупномасштабных научно-прикладных проектов составляет:

- а) более 5 лет;
- б) от года до 3 лет;
- в) год;
- г) до 4 лет.

5. Определите тип инновации проекта по созданию нового лекарственного препарата:

- а) базисная и псевдоинновация;
- б) улучшающая и псевдоинновация;
- в) базисная и улучшающая;
- г) базисная;
- д) улучшающая;
- е) псевдоинновация.

6. Определите признаки научно-прикладного проекта в рамках концепции жизненного цикла:

- а) стоимость и вовлечение персонала малы на старте, растут по ходу проекта и резко падают по мере завершения;
- б) стоимость и вовлечение персонала значительны на старте, уменьшаются по ходу проекта и резко падают по мере его завершения;
- в) степень вероятности успешного выполнения проекта вначале наименее низка и, таким образом, наиболее высока неопределенность;

г) степень вероятности успешного выполнения проекта вначале значительна и, таким образом, наиболее высока неопределенность;

д) возможность заинтересованных сторон проекта влиять на его результаты и конечные затраты наиболее высока на старте и значительно падает в дальнейшем;

е) возможность заинтересованных лиц проекта влиять на его результаты и конечные затраты мала на старте и значительно падает в дальнейшем.

7. Планирование научно-прикладного проекта осуществляется:

а) на этапе инициации и разработки проекта;

б) на всех этапах жизненного цикла;

в) на этапе реализации проекта;

г) только на этапе инициации.

8. На этапе инициации научно-прикладного проекта:

а) осуществляется подготовка детального плана управления проектом, определяются субъекты и объекты инвестиций, проводится контроль выполнения плановых заданий, мероприятий и работ;

б) формулируется идея и концепция проекта, намечаются пути достижения цели, готовится приблизительный план основных мероприятий, определяются субъекты и объекты инвестиций;

в) готовится план управления проектом, увязанный по времени, ресурсам, исполнителям с комплексом заданий, мероприятий и работ с целью реализации проекта. Определяется организационная структура, подбираются специалисты, формируется проектная команда;

г) формулируется идея и концепция проекта, разрабатывается детальный план проекта, подбираются специалисты, формируется проектная команда, проводится конкурсный отбор потенциальных контрагентов проекта и готовится контрактная документация;

д) варианты б), в).

9. Ключевая веха этапа инициации научно-прикладного проекта — это:

а) устав проекта;

б) прототип продукта проекта;

в) базовый план по стоимости;

г) продукт проекта;

д) план управления проектом.

10. Адаптивные жизненные циклы разрабатываются для того, чтобы:

а) сохранить высокую степень влияния заинтересованных сторон и низкую стоимость изменений на протяжении всего жизненного цикла проекта;

б) сохранить низкую степень влияния заинтересованных сторон и низкую стоимость изменений на протяжении всего жизненного цикла проекта;

в) сохранить высокую степень влияния заинтересованных сторон и высокую стоимость изменений на протяжении всего жизненного цикла проекта;

г) сохранить низкую степень влияния заинтересованных сторон и высокую стоимость изменений на протяжении всего жизненного цикла проекта.

11. Неопределенность предполагает наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, но степень возможного влияния этих факторов на результаты известна.

а) да, это верное утверждение;

б) нет, это неверное утверждение.

12. Риск — это потенциальная, численно измеримая возможность потери.

- а) да, это верное утверждение;
- б) нет, это неверное утверждение.

13. Риски, реализация которых может иметь три варианта исхода: появление убытка, сохранение ситуации в прежнем состоянии, появление денежного дохода:

- а) чистые;
- б) катастрофические;
- в) систематические;
- г) спекулятивные;
- д) большие;
- е) несистематические.

14. Риски, реализация которых может иметь два варианта исхода: появление убытка либо сохранение ситуации в прежнем состоянии:

- а) чистые;
- б) катастрофические;
- в) систематические;
- г) спекулятивные;
- д) большие;
- е) несистематические.

15. К какой группе методов управления проектными рисками относится метод обратного соотношения «цена/прибыль»?

- а) мероприятия по передаче рисков;
- б) мероприятия по уклонению от рисков;
- в) мероприятия по принятию на себя детерминированных рисков;
- г) мероприятия по принятию на себя недетерминированных рисков.

16. Стоимость экономических потерь, соответствующая вероятности нежелательного исхода события, — это:

- а) цена риска;
- б) прибыль с учетом рисков;
- в) отток денежных средств с учетом рисков.

17. Какие методы из нижеперечисленных являются мероприятиями по передаче рисков?

- а) капитальные участия с фирмами и лицами, являющимися для предприятия источниками повышенного риска;
- б) перевод средств в иные, менее рискованные инвестиционные активы;
- в) приобретение специализированных страховок по типовым инвестиционным рискам;
- г) резервирование основных и дублирующих контрагентов и заказчиков;
- д) целенаправленная оптимизация портфеля ценных бумаг;
- е) все вышеперечисленное не относится к мероприятиям по передаче рисков.

18. При приобретении каких страховок, как правило, страховые ставки, помимо всего прочего, учитывают платежеспособность страхуемого (так называемая страховая дискриминация):

- а) при приобретении общего (генерального) страхового полиса;
- б) при приобретении специализированных страховок по типовым инвестиционным рискам;
- в) при оформлении страховок по индивидуально сформулированным (нетиповым) рискам.

19. Покупка ордеров на право снабжения может позволить фирме:

- а) закупить недостающее количество сырья;
- б) подстраховать свое снабжение;

в) подстраховать сбыт.

20. Хеджирование биржевых закупок предполагает соглашение между:

- а) фирмой, созданной для реализации проекта, и продавцом дефицитного сырья;
- б) фирмой, созданной для реализации проекта, и биржей;
- в) фирмой, созданной для реализации проекта, и ключевым покупателем.

21. Что из нижеперечисленного не относится к страхующим производственным мероприятиям?

- а) консервация строящихся объектов или их перепрофилирование;
- б) обеспечение взаимозаменяемости сотрудников;
- в) оперативный переход на производство других продуктов;
- г) организация конкурсов на лучшие конструкторские и технологические решения;
- д) разработка планов действий на случай производственных аварий;
- е) разработка планов действий на случай срочного сворачивания производства.

22. Что из нижеперечисленного не относится к биржевым операциям, страхующим сбыт?

- а) приобретение учтенных на бирже переводных гарантий и поручительств на реализацию;
- б) приобретение опционов на закупку дефицитных и растущих в цене товаров и услуг;
- в) приобретение обращающихся на рынке фьючерсных контрактов на реализацию;
- г) заключение срочных фьючерсных контрактов на сбыт;
- д) относится все вышеперечисленное.

23. Что из нижеперечисленного является биржевыми операциями, страхующими снабжение?

- а) заключение срочных фьючерсных контрактов на сбыт;
- б) приобретение обращающихся на рынке фьючерсных контрактов на реализацию;
- в) приобретение опционов на закупку дефицитных и растущих в цене товаров и услуг;
- г) приобретение учтенных на бирже переводных гарантий и поручительств на реализацию.

24. Какие методы из нижеперечисленных являются мероприятиями по уклонению от рисков?

- а) кумулятивное построение ставки дисконта;
- б) метод определения цены риска;
- в) метод сценариев;
- г) модель арбитражной теории стоимости капитальных активов (*APT*);
- д) модель оценки капитальных активов (*CAPM*);
- е) целенаправленная оптимизация портфеля ценных бумаг;
- ж) ничего.

25. Заключение контракта на продажу пакета собственных акций ключевому покупателю — это:

- а) прямое капитальное участие с контрагентами;
- б) косвенное капитальное участие с контрагентами.

26. Безрисковая ставка дисконта — это:

- а) ставка доходности, не учитывающая никаких рисков;
- б) норма дохода, учитывающая только страновой риск;
- в) рентабельность операций на рынках тех сравнительно безрисковых (опирающихся на емкий спрос) товаров и услуг, где отечественная экономика уже успела интегрироваться в мировые рынки этих товаров и услуг.

27. Безрисковая ставка дисконта может быть определена:

- а) как ставка доходности государственных ценных бумаг;
- б) как ставка доходности застрахованного банковского депозита;
- в) как ставка по долгосрочным кредитам надежных банков;
- г) как ставка рефинансирования центрального банка;
- д) с помощью формулы Фишера.

28. При расчете ставки дисконта на основе арбитражной теории стоимости капитальных активов (АРТ) частные коэффициенты «бета» соизмеряют:

- а) рискованность проекта по соответствующей отдельной составляющей систематического риска;
- б) рискованность проекта по соответствующей отдельной составляющей несистематического риска;
- в) рискованность проекта по каждому выявленному фактору риска.

29. Кумулятивное построение ставки дисконтирования характеризуется:

- а) пофакторным учетом рисков;
- б) объективностью при оценке влияния рисков на вменяемую проекту доходность;
- в) использованием среднеотраслевых показателей рентабельности затрат.

30. Цена риска и создаваемый на основе ее определения резервный фонд должны находиться в следующем соотношении:

- а) цена риска > резервный фонд;
- б) цена риска < резервный фонд;
- в) оба варианта логичны, все зависит от уровня риска непродажи продукции по проекту;
- г) оба варианта нелогичны.

Тестовые задания блока 3

1. Какова степень формализованности бизнес-плана как экономического документа?
 - а) формализован;
 - б) неформализован.**
2. Какой из основных видов бизнес-планов определяется как стратегический или оперативный план организации, подкрепленный экономическими расчетами?
 - а) бизнес-план развития предприятия;**
 - б) бизнес-план инвестиционного проекта;
 - в) бизнес-план финансового оздоровления.
3. Существует ли жестко определенная структура бизнес-плана?
 - а) да, существует;
 - б) нет, не существует.**
4. Какой из разделов бизнес-плана завершает его составление?
 - а) резюме;**
 - б) компания-инициатор проекта;
 - в) описание проекта;
 - г) маркетинговый план;
 - д) план персонала;
 - е) производственный план;
 - ж) финансовый план.

5. Верно ли утверждение: бизнес-план должен быть представлен в стиле литературного произведения, чтобы заинтересовать потенциальных инвесторов?
- а) да, это верное утверждение;
 - б) нет, это неверное утверждение.**
6. Пронумеруйте, в какой последовательности, согласно вашему представлению, должно проходить инвестиционное проектирование:
- а) маркетинговый этап;
 - б) производственно-технический этап;
 - в) финансовое обоснование.
7. Верно ли утверждение: «Новое юрлицо создается для реализации инвестиционного проекта, в том числе и по причине удобства контроля над денежными потоками, инициируемыми проектом»?
- а) да, это верное утверждение;**
 - б) нет, это неверное утверждение.
8. На каком этапе инвестиционного проектирования детерминируется цена продукта, планируемого к производству по проекту?
- а) на маркетинговом этапе;**
 - б) на производственно-техническом этапе;
 - в) в ходе финансового обоснования.
9. Объем производства за весь плановый срок реализации проекта должен:
- а) превосходить объем возможных продаж;
 - б) совпадать с объемом возможных продаж;**
 - в) быть немного меньше объема возможных продаж.
10. Итогом финансового этапа разработки бизнес-плана развития предприятия является:
- а) прогноз основных финансовых коэффициентов;
 - б) прогноз свободных денежных потоков предприятия;
 - в) планирование полных денежных потоков;**
 - г) оценка проекта.
11. Фирме открыты три кредитные линии. Одна с лимитом выдачи, равным 700 ед., другая с лимитом задолженности, равным 300 ед., третья — с этими же лимитами, установленными одновременно и в этих же размерах. Есть ли возможность для фирмы получить от банка в сумме за весь срок действия какой-либо из этих кредитных линий 1000 ед. денежных средств?
- а) нет;
 - б) есть во всех случаях;
 - в) есть — в первом случае;
 - г) есть — во втором случае;**
 - д) есть — в третьем случае;
 - е) есть — во втором и третьем случае.
12. Выдача кредита фирме для финансирования затрат по проекту может быть осуществлена банком путем:
- а) перечисления средств непосредственно на расчетный счет той фирмы, которой заемщик должен оплатить купленный у нее товар;
 - б) выдачи банковского векселя;
 - в) выдачи суммы кредита наличными деньгами через расходную кассу банка;
 - г) нет верного ответа.**

13. Информацию о содержании кредитной истории фирмы-заемщика банк может получить:
- а) в Центральном каталоге кредитных историй;
 - б) в другом банке, где открыт расчетный счет заемщика;
 - в) в небанковской кредитной организации;
 - г) **нет верного ответа.**
14. Выделите из нижеприведенных положений те, которые отражают преимущества акционерного способа привлечения средств фирмой по сравнению с долговым финансированием:
- а) **привлечение средств на постоянной основе;**
 - б) возможность получения доходов в виде дивидендов;
 - в) **отсутствие необходимости предоставления обеспечения;**
 - г) возможность использования привлеченных средств для финансирования собственных проектов.
15. Выделите из нижеприведенных положений те, которые отражают для фирмы-эмитента недостатки облигационного способа привлечения средств по сравнению с получением банковского кредита:
- а) необходимость предоставления обеспечения;
 - б) необходимость раскрытия финансовой информации о фирме;
 - в) необходимость выплаты процентов;
 - г) **высокие затраты в виде комиссионных.**
16. Если при *IPO* продаются акции, принадлежавшие владельцам фирмы, то при прочих равных рентабельность собственного капитала:
- а) уменьшится;
 - б) увеличится;
 - в) **не изменится.**
17. Выделите из нижеприведенных положений те, которые отражают недостатки акционерного способа привлечения средств фирмой по сравнению с долговым финансированием с позиции акционеров:
- а) риск невыплаты дивидендов;
 - б) последняя очередность возврата капитала при ликвидации общества;
 - в) **возможность изменения структуры собственности в обществе;**
 - г) **возможность снижения в будущем размеров дивидендов.**
18. При проведении фирмой, успешно реализовавшей инновационный проект, *IPO* на рынок могут выпускаться:
- а) акции, полученные изначально венчурным фондом, вложившим средства в нее;
 - б) дополнительно выпускаемые фирмой акции;
 - в) акции, являющиеся собственностью учредителей фирмы.
 - г) **все предыдущие варианты верны.**
19. Найдите неверное положение. К принципам венчурного инвестирования от несутся:
- а) **установление санкций за несвоевременный вывод новшества на рынок;**
 - б) диверсификация объектов вложений;
 - в) совместное разделение риска между фирмой и фондом;
 - г) **точное определение временного горизонта инвестиций.**
20. Фондом, предоставляющим венчурное финансирование, может быть:
- а) инвестиционный фонд РФ;

б) паевой инвестиционный фонд;

в) пенсионный фонд;

г) российский фонд фундаментальных исследований.

21. Бизнес-ангелы — это:

а) государственные фонды, оказывающие помощь молодым инновационным фирмам;

б) венчурные фонды, оказывающие помощь молодым инновационным фирмам;

в) бизнес-инкубаторы;

г) нет верного ответа.

22. Фонды особо рискованных (венчурных) инвестиций относятся:

а) к открытым;

б) к закрытым;

в) к интервальным.

23. Лизинг:

а) является альтернативой банковского кредита при приобретении оборудования;

б) может оказаться более выгодной схемой приобретения оборудования в сравнении с другими вариантами;

в) может предоставить фирме финансовые ресурсы;

г) является примером наступательной инновационной стратегии фирмы.

24. При возвратном лизинге:

а) арендуемое имущество после окончания срока лизинга должно быть возвращено лизингодателю;

б) арендуемое имущество после окончания срока лизинга должно быть возвращено поставщику;

в) продавец предмета лизинга одновременно выступает и как лизингополучатель;

г) продавец предмета лизинга одновременно выступает и как лизингодатель.

25. Для основных средств, являющихся предметом договора лизинга, к основной норме амортизации специальный коэффициент ускорения (до трех раз) может применяться:

а) всегда;

б) только при линейном методе амортизации;

в) только при нелинейном методе амортизации;

г) нет верного ответа.

26. Отметьте неверное положение:

а) в виде гранта предоставляются денежные средства или иное имущество;

б) гранты предоставляются физическими лицами, некоммерческими организациями и международными организациями;

в) процентная ставка на сумму гранта определяется в договоре между грантодателем и получателем;

г) получатель гранта обязан предоставлять отчет о его целевом использовании.

27. Выберите неправильный ответ на утверждение: источником стороннего финансирования фирмы, реализующей инновационный проект, могут быть:

а) венчурные фонды;

б) средства от реализации облигаций;

в) средства Российского фонда фундаментальных исследований;

г) средства Российского банка поддержки малого и среднего предпринимательства.

28. Фонд содействия кредитованию малого и среднего бизнеса оказывает поддержку в форме:
- а) предоставления займа на платной основе;
 - б) предоставления денежных средств в форме гранта;
 - в) предоставления поручительства по обязательствам фирм в пользу банка;**
 - г) методической помощи при оформлении заявки на кредит и составлении бизнес-плана проекта, для реализации которого его планируется привлечь.

Список литературы

Основная литература

1. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / М. А. Лимитовский. - Электрон. текстовые дан. - 5-е изд., пер. и доп. - М.: Юрайт, 2019. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.

Дополнительная литература

1. Инвестиции: теория и практика [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Т. В. Теплова. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., пер. и доп. - М.: Юрайт, 2016. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.
2. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2015. - Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>.
3. Поляков, Н. А. Управление инновационными проектами: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. А. Поляков, О. В. Мотовилов, Н. В. Лукашов. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 330 с. - Серия: Бакалавр. Академический курс.

Периодические издания

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
2. Сельский механизатор.
3. Вестник РГАТУ

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт». Договор №4 –У от 17.02.2015
ЭБС «Юрайт». Договор №378 от 24 февраля 2015

ЭБС «Юрайт». Договор №10128/16 от 01.10.2015
 ЭБС «Юрайт». Договор №343 от 06 октября 2015
 ЭБС «IPRbooks». Договор №1028/15 от 16.02.2015
 ЭБС «Троицкий мост». Договор №1602/15ДЭ от 16 февраля 2015
 ЭБС «ZNANIUM.COM». Договор № 1117 эбс от 16.02.2015
 ЭБС «Библиороссика». Договор № 5-У от 16.02.2015
 ЭБС «Академия». Лицензионный договор (контракт) №15 от 11.12.2015
 ЭБС «Лань». Договор №173 от 25.11.2015
 Соглашение о сотрудничестве с Консорциумом «Контекстум» №СТ-14 от 12.11.2010

Приложения

Приложение 1.

Критерии оценки тестов

<i>Ступени уровней освоения компетенций</i>	<i>Отличительные признаки</i>	<i>Показатель оценки сформированности компетенции</i>
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за тестовые задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 <i>или</i> Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 <i>или</i> Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за тестовые задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 <i>или</i> Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 <i>или</i>

		Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за тестовые задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за тестовые задания каждого из блоков 1, 2 и 3

Приложение 2.

Правильные ответы (ключ) к тестовым заданиям для самоконтроля по всем разделам дисциплины

По блоку 1.

<i>№ теста</i>	<i>ответ</i>	<i>№ теста</i>	<i>ответ</i>	<i>№ теста</i>	<i>ответ</i>
1	г	11	б	21	б
2	б	12	б	22	г
3	г,ж	13	в	23	б
4	б	14	а	24	в
5	а	15	а	25	а
6	г	16	в	26	б
7	а	17	а	27	в
8	в	18	в	28	а
9	б	19	а	29	б
10	а	20	в	30	в

По блоку 2.

<i>№ теста</i>	<i>ответ</i>	<i>№ теста</i>	<i>ответ</i>	<i>№ теста</i>	<i>ответ</i>
1	а	11	б	21	г
2	б	12	а	22	б
3	а	13	г	23	в
4	а	14	а	24	е
5	в	15	г	25	а

6	а, в, д	16	а	26	б
7	б	17	в	27	а, б, д
8	б	18	в	28	а
9	а	19	а, б	29	а
10	а	20	б	30	г

По блоку 3.

<i>№ теста</i>	<i>ответ</i>	<i>№ теста</i>	<i>ответ</i>	<i>№ теста</i>	<i>ответ</i>
1	б	11	г	21	г
2	а	12	г	22	б
3	б	13	г	23	а, б, в
4	а	14	а, в	24	в
5	б	15	г	25	г
6	$a \rightarrow b \rightarrow v$	16	в	26	в
7	а	17	в	27	в
8	а	18	г	28	в
9	б	19	а, г		
10	в, г	20	б		

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

по выполнению

самостоятельной работы по дисциплине

«Наноматериалы и нанотехнологии»

*для студентов, обучающихся по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры)*

Уровень профессионального образования: *магистратура*

Направление подготовки: *35.04.06*

Агроинженерия

Магистерские программы: *«Технические системы в агробизнесе»,*

«Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация выпускника: *магистр*

Форма обучения: *очная, заочная*

Рязань, 2020

УДК 631.173

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Нanomатериалы и нанотехнологии» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры)

Составители: д.т.н., профессор Г.А.Борисов; д.т.н., доцент М.Ю. Костенко;
д.т.н., доцент Г.К. Рембалович

Методические рекомендации составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения 3+ по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 709, и предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по магистерской программе «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии». Предназначены для методического обеспечения самостоятельной работы по дисциплине «Нanomатериалы и нанотехнологии».

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин 28 августа 2020 г., протокол №1.

Рецензент:

профессор кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» _ Г.Д. Кокорев

© ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2020

© Коллектив авторов, 2020

Разработку новых материалов и технологий их получения и обработки в настоящее время общепризнанно относят к «ключевым» или «критическим» аспектам основы экономической мощи и обороноспособности государства. Одним из приоритетных направлений развития современного материаловедения являются наноматериалы и нанотехнологии.

К наноматериалам условно относят дисперсные и массивные материалы, содержащие структурные элементы (зерна, кристаллиты, блоки, кластеры), геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм, и обладающие качественно новыми свойствами, функциональными и эксплуатационными характеристиками. К нанотехнологиям можно отнести технологии, обеспечивающие возможность контролируемым образом создавать и модифицировать наноматериалы, а также осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большего масштаба.

Цель дисциплины – научить физико-химическим закономерностям, обуславливающим направления использования наноструктурированных и наноразмерных материалов; изучение частных технологических процессов формирования, формообразования и обработки конструкционных наноматериалов.

Задачи дисциплины:

- формирование способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения;
- формирование способности анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Понятие и развитие нанотехнологий.
2. Применение нанотехнологий в различных отраслях.
3. Прикладной аспект нанотехнологий.
4. Классификация наноматериалов.
5. Углеродные нанотрубки.
6. Фуллерены.
7. Графен.

8. Нанокристаллы.
9. Аэрогель. Аэрографит.
10. Наноаккумуляторы
11. Наноматериалы для машиностроения.
12. Нанопорошки.
13. Оксиды металлов.
14. Смеси и сложные оксиды.
15. Наноструктурированные материалы на твердой основе.
16. Напыление.
17. Структурирование.
18. Покрытие.
19. Упрочнение.
20. Упрочнение нержавеющей, конструкционных и инструментальных сталей.
21. Упрочнение твердых сплавов.
22. Сверхпластическая формовка и диффузионная сварка.
23. Сущность методов сверхпластической формовки и диффузионной сварки.
24. Область применения.
25. Наноструктурированный металлорежущий инструмент.
26. Наноабразивный инструмент.
27. Алмазное наноточение.
28. Монолитный твердосплавный инструмент с многослойным мультikomпонентным наноструктурированным покрытием.
29. Восстановление режущих свойств инструмента.
30. Разработка и изготовление специального инструмента.
31. Сверхточные станки для нанообработки.
32. Станки для токарной нанообработки.
33. Обработывающие центры.
34. Шлифовальные станки.

35. Электрохимические и электрофизические станки.
36. Внедрение новых нанотехнологических разработок в промышленности.
37. Состояние нанотехнологической отрасли в современном машиностроении.
38. Перспективы внедрения нанотехнологических разработок в производство.
39. Пути развития нанотехнологий в машиностроении.
40. Создание сверхмалых копий существующих макрообъектов.
41. Разработка образцов, не имеющих традиционных аналогов.

Рекомендуемая литература:

Основная литература

- 1 Нанотехнологии и наноматериалы в агроинженерии [Текст] : учебное пособие / М.Н. Ерохин, В.И. Балабанов, В.В. Стрельцов и др. - М. : МГАУ, 2011. - 312 с.
- 2 Головин Ю.И. Основы нанотехнологий – М.: "Машиностроение", 2012. - 656 стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5793

Дополнительная литература

1. Инженерные нанотехнологии в АПК [Текст]. - М.: Росинформагротех, 2009. - 144 с.
2. Научные разработки по использованию нанотехнологий в АПК [Текст] : каталог. - М. : Росинформагротех, 2008. - 152 с.
3. Федоренко, Вячеслав Филиппович. Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе. Научное издание [Текст] / Федоренко, Вячеслав Филиппович. - М. : Росинформагротех, 2008. - 148 с.
4. Ковшов, Анатолий Николаевич. Основы нанотехнологии в технике [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ковшов, Анатолий Николаевич, Назаров, Юрий Федорович, Ибрагимов, Ильдар Маратович. - М. : Академия, 2009. - 240 с.
5. Введение в нанотехнологию [Текст] : учебник для студентов вузов / В. И. Марголин [и др.]. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с.
6. Рамбиди Н.Г., Берёзкин А.В. Физические и химические основы нанотехнологий – М.: "Физматлит", 2009. - 456 стр.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2291

7. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий: учебное пособие – М.: "Би- ном. Лаборатория знаний", 2012. - 431 стр.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=8688

Тесты

1. Какой из данных методов не является двухпроходным методом АСМ?
Магнитно-силовая микроскопия
Контактная атомно-силовая микроскопия
Электросиловая микроскопия
Метод Кельвина
2. Как зависит сила туннельного тока в СТМ от расстояния между зондом и образцом в простейшей модели?
Линейно
Квадратично
Экспоненциально
Не зависит
3. Как называется задача, описывающая контакт кантилевера АСМ и образца с точки зрения теории упругости?
Проблема Биннига
Задача Герца
Задача Гамакера
Эта задача не имеет именного названия
4. Что обычно происходит с температурой стеклования в тонких полимерных пленках?
В тонкой полимерной пленке температура стеклования понижается по сравнению с макроскопическим образцом
В тонкой полимерной пленке температура стеклования не меняется по сравнению с макроскопическим образцом
В тонкой полимерной пленке температура стеклования повышается по сравнению с макроскопическим образцом
Температура стеклования имеет максимум при толщине пленки, равной контурной длине цепи полимера
5. У какого типа излучения длина волны меньше 1 ангстрема?
Ультрафиолетового
Рентгеновского
Радиоизлучения
Гамма-излучения

6. Что обычно означает аббревиатура CBS применительно к сенсорным системам?
Сенсоры, основанные на измерении тока (Current-based sensors)
Сенсоры, основанные на кантилеверах (Cantilever-based sensors)
Сенсоры, использующие ферменты в качестве биоматериала, то же что CABS (Catalytic activity based sensors)
Химически связанные распознающие системы, то же что CBDS (Chemically bound detection systems)
7. Что такое 1 Дальтон (1Da)?
Единица длины, равная 0,1 ангстрема
Единица массы, равная 1/12 массы атома углерода C12
Единица для измерения интенсивности синхротронного излучения
Единица силы, равная 1,57 пН, введенная для измерения взаимодействий между молекулами
8. Какой из приборов НЕ применяется для изучения молекулярных наночастиц?
Газовая хроматография
Метод ЯМР
Атомно-силовой микроскоп
Ванна Лэнгмюра
9. Сколько циклов в сверхразветвленном полимере?
Их может быть произвольное число
Их не может быть
Всегда ровно 1 цикл
Может быть 1 цикл
10. Что НЕ является отличием дендримеров от сверхразветвленных полимеров?
Регулярность строения
Монодисперсность
Невозможность изменять вязкость при изменении качества растворителя
Наличие в структуре звеньев, у которых прореагировали все функциональные группы.
11. К ахиральным нанотрубкам относятся:
зубчатые и зигзагообразные
спиральные и зигзагообразные
спиральные и зубчатые
12. Кому обязаны своим названием фуллерены?

теоретику, предсказавшему существование данного вида соединений
синтетику, впервые получившему данные соединения
инженеру, на чьи геодезические конструкции похожи фуллерены

13. В каком году была присуждена Нобелевская премия по химии за синтез фуллеренов?

1992

1994

1996

14. Наличие фуллеренов можно обнаружить

в саже

в породах докембрийского периода

на графитовых электродах при дуговом разряде

15. Какой из представителей фуллеренов по форме напоминает футбольный мяч?

C80

C70

C60

16. Общепринятой датой открытия углеродных нанотрубок считается

1953

1974

1991

17. Структура молекулы фуллерена C60 образована

только пятиугольными гранями

только шестиугольными гранями

пятиугольными и шестиугольными гранями

18. Когда и кем впервые были получены нанотрубки, содержащие внутри себя фуллерены C60?

в 1996 г R. Smalley

в 1998 г D. Luzzi

в 1999 г H. Kroto

19. Однослойные углеродные нанотрубки типа “кресло” по характеру проводимости являются:

только металлическими

только полупроводниками

могут быть как металлическими, так и полупроводниками

20. В каком произведении Артура Кларка описан «космический лифт» - устройство, которое связывает прочным кабелем космический корабль, находящийся на геостационарной орбите, с поверхностью Земли и помогает доставлять на орбиту грузы?
- «Космическая одиссея»
 - «Город и звезды»
 - «Фонтаны рая»
21. Кто ввел термин «нанобактерия»?
- Романек
 - Каяндер
 - Фолк
22. Где впервые были обнаружены нанобактерии?
- В геотермальных источниках
 - В крови человека
 - В пищевых продуктах
23. Как определили существование нанобактерий в организме человека?
- По отложениям кальция, который является продуктом жизнедеятельности нанобактерий
 - Выделили ДНК нанобактерий
 - Определили «случайно» с помощью окрашивания по Грамму
24. Для профилактики какой болезни могут быть использованы наночастицы золота?
- Рак
 - Туберкулез
 - Болезнь Альцгеймера
 - Гемофилия
25. Какие нанообъекты планируют в будущем использовать в качестве возможных носителей лекарственных препаратов?
- Липосомы
 - Наноконтейнеры из ДНК
 - Нанокапсулы
 - Дендримеры
26. Для чего возможно использовать нанотрубки в медицине?
- Для сращивания костей
 - Для свертывания крови
 - Для доставки лекарственных препаратов
27. Что такое квантовая точка?
- Это объект, обладающий дискретным энергетическим спектром.

Пространство, ограниченное двумя полупроводниками, где электронный газ ведет себя как двумерный.

Пространство, ограниченное тремя полупроводниками, где электронный газ ведет себя как одномерный.

28. Первые квантовые точки выращивали из селенида и нитрида кадмия и кремния. В настоящее время в медицине планируют использовать квантовые точки, представляющие собой наночастицы углерода. В чем преимущества последних перед первыми?

Меньше по размеру

Менее токсичны

Можно использовать для профилактики туберкулеза

29. Каковы возможности использования квантовых точек, снабженных специальными маркерами, при биологических исследованиях клетки?

Проникать внутрь клетки, не разрушая ее.

Наблюдать молекулы внутри клетки с помощью обычного оптического микроскопа благодаря флуоресценции маркеров.

Определять с большой достоверностью молекулярный состав клетки благодаря высокой специфичности маркеров к определенным видам молекул.

30. Кем и когда был введен термин «нанотехнологии»?

В 1959 году Ричардом Фейнманом

В 1974 году Норио Танигучи

В 1986 году Эриком Декслером

31. В каком году Альберт Эйнштейн опубликовал работу, в которой доказывал, что размер молекулы сахара составляет примерно 1 нанометр?

1900

1905

1910

1915

32. В каком году немецкие физики Макс Кнолл и Эрнст Руска создали электронный микроскоп?

1914

1926

1931

1939

33. В каком году профессор Калифорнийского технологического института Ричард Фейнман (Нобелевский лауреат 1965 года) в своей лекции «<<Как много места там, внизу>>», прочитанной перед Американским

физическим обществом, отметил возможность использования атомов в качестве строительных частиц?

1949

1954

1959

1963

34. В каком году японский физик Норио Танигучи, работавший в Токийском университете, предложил термин <<нанотехнологии>> (процесс разделения, сборки и изменения материалов путем воздействия на них одним атомом или одной молекулой)?

1963

1969

1974

1980

35. В каком году в Цюрихском исследовательском центре IBM физики Герд Бинниг и Генрих Рорер (Нобелевские лауреаты 1986 года вместе с Эрнстом Руской) создали сканирующий туннельный микроскоп (СТМ)?

1979

1981

1984

1986

36. В каком году Ричард Смэлли, Роберт Карл и Хэрольд Крото (Нобелевские лауреаты 1996 года) открыли фуллерены - молекулы, состоящие из 60 атомов углерода, расположенных в форме сферы?

1981

1983

1985

1987

37. В каком году Бинниг, Квот и Гербер разработали сканирующий атомно-силовой зондовый микроскоп?

1979

1982

1984

1986

38. В каком году Дональд Эйглер, сотрудник компании IBM, выложил название своей фирмы атомами ксенона?

1985

1987

1989

1991

39. В каком году японский профессор Сумио Иджима, работавший в компании NEC, использовал фуллерены для создания нанотрубок диаметром 0,8 нм?

1989

1991

1993

1994

40. В каком году в США заработала первая нанотехнологическая программа Национального научного фонда?

1991

1993

1995

2000

41. В каком году голландский профессор (Технический университет г. Делфтс) Сиз Деккер, создал транзистор на основе нанотрубок, используя их в качестве молекул?

1994

1996

1998

2000

42. В каком году Правительство США открыло Национальную нанотехнологическую инициативу (NNI)?

1997

1998

1999

2000

43. В каком году Сиз Деккер соединил углеродную трубку с ДНК, получив единый наномеханизм?

1996

1998

2000

2002

44. Какие области науки и производства относятся к нанотехнологии?

производство процессоров Intel

производство нанодисперсных порошков

атомно-силовая микроскопия

изучение явления самоорганизации в природе

45. Что такое «нанопанк»?

направление в научно-фантастической литературе
разновидность искусственно синтезированных молекул, имеющих форму глобулы с гребнем
лак для волос с наночастицами
разновидность дендримеров

46. Биокomпьютер - это...

счетчик калорий
система живых организмов, способная производить некоторые вычисления за счет самоорганизации
инструмент, управляемый мысленными командами человека
система биомолекул, способная производить некоторые вычисления за счет химических реакций

47. Основными элементами ДНК-компьютера являются:

ДНК
ДНК и белки
ДНК, белки и липиды
ДНК, белки и наночастицы

48. На основе чего реализовали первые две системы квантовых кубитов?

ионы или нейтральные атомы с двумя низколежащими колебательными или сверхтонкими уровнями в лазерных ловушках
электронные спины в отдельных атомах
ядерные спины в молекулах жидкости
молекулярные комплексы, в которых под воздействием электрического поля происходит смена устойчивых конформаций

49. Нуклеография - это...

общее название для группы методов, позволяющих записывать информацию при помощи отдельных атомов
метод медицинского обследования межпозвоночных дисков
не устоявшееся название метода записи цифровой информации с помощью ДНК и РНК
разновидность горячего баттика

50. Что из ниже перечисленного является свойством любого наноробота?

размеры, сопоставимые с размерами молекул
функция движения
обработка и передача информации
самовоспроизведение

51. Какие процессы представляют явление самоорганизации?

образование ячеек Бернара на поверхности горячего масла

рост кристаллов из раствора
излучение лазера
установление химического равновесия в реакции

52. Создатели квантового компьютера ожидают, в первую очередь, что он сможет...

решать задачи искусственного интеллекта
раскладывать число на простые множители за малое время
складывать два натуральных числа значительно быстрее, чем
обычный компьютер
все

53. Нанотрубки обладают свойствами

только изоляторов
только проводников
проводников и полупроводников
проводников, полупроводников и сверхпроводников

54. Как называлась лекция Ричарда Фейнмана, прочитанная им в 1959 году?

«Нанотехнология – это будущее человечества» («Nanotechnology is the future of the humanity»)
«Там внизу полно места» («There's Plenty of Room at the Bottom»)
«Атака нанороботов!» («Nanorobots attack!»)
«Этот удивительный наномир» («This amazing nanoworld»)

55. Что в нанотехнологии означает аббревиатура NEMS?

низкоэластичные механические структуры (non-elastic mechanical structures)
норвежское эстиллометрическое общество (Norwegian estillometric society)
нанозлектромеханические системы (nano-electro-mechanical systems)
наноэнзим с матричным синтезом (nanoenzyme with matrix synthesis)

56. Что такое «ассемблер» в нанотехнологии?

устройство для сортировки молекул по типам
вид сенсора
наночеловек для очистки воздуха
наноробот, способный создавать копии себя и другие предметы

57. Какие из перечисленных материалов применяются для создания наномеханических систем?

металлы
кремний
дерево

полимеры

58. Каких значений на данный момент (2007 год) достигла собственная частота нанорезонаторов?
- килогерцы
 - мегагерцы
 - гигагерцы
 - терагерцы
59. Какое минимальное количество молекул необходимо, чтобы средств диагностики иелать молекулярный двигатель:
- одной достаточно
 - по крайней мере, две
 - не менее десяти
 - такое устройство вообще невозможно
60. В каком году вышла книга американского футуролога Эрика Дрекслера «Машины создания: Грядущая эра нанотехнологии», после которой нанотехнология стала известна широкой публике?
- 1959
 - 1973
 - 1986
 - 1991
61. Что такое «нанит» (nanite)?
- новый наноматериал
 - то же, что и наноробот
 - название болезни
 - новая модель автомашины
62. Как вы думаете, какое интересное наноустройство создали учёные из Корнельского университета?
- наогитару «Fender Stratocaster»
 - наночасы «Rolex»
 - наоавтомобиль «Ferrari 575M Maranello»
 - наогенератор переменного тока
63. Кем был создан сканирующий тепловой микроскоп для определения теплопроводности образца на наноуровне?
- G. Binnig и H. Rohrer
 - D.W. Pohl
 - C.C. Williams и H.K. Wickramasinghe
 - J.R. Matey и J. Blanc

64. Первые планарные кремниевые транзисторы созданы:
фирмой «Planus» в 1959
фирмой «Fairchild» в 1959
фирмой «Planus» в 1967
фирмой «Fairchild» в 1967
65. Как называется прибор для прямого измерения внутреннего давления в монослое:
весы Ленгмюра
весы Поккельса
весы Меррифилда
барометр
66. Какие 2 метода из нижеперечисленных используют для получения плотных молекулярных щеток:
полимеризация макрономеров
“полимеризации от”
каландровый метод
экструзионно-раздувной метод
67. К основным принципам нанотехнологии не относятся:
предельная миниатюризация
самоорганизация
принцип построения системы «снизу-вверх»
нераспределенная структура
68. Модель выпрямителя (диода), состоящего из одной органической молекулы, в 1974 г предложили:
Авирам и Хигер
Авирам и Ратнер
Ратнер и Ширакаве
Хигер и Ширакаве
69. Эпитаксиальный рост достигается в
методе Меррифилда
пространственно-временной голографии
молекулярно-лучевой эпитаксии
методе трансформации функциональных групп
70. Первый сканирующий туннельный микроскоп создал(и) в 1981 г
Гляйтер
Кёрл и Смоли
Танигучи
Биниг и Рорер

71. Кто из нижеперчисленных указал на возможность создания нанороботов в своей работе «Машины созидания»:
- Фейман
 - Фрейтас
 - Дрекслер
 - Фрегге
72. Класс наноструктурированных материалов, представляющих собой гель, в котором жидкая фаза полностью замещена газообразной, обладающих высокоразвитой удельной поверхностью, высоким сопротивлением, неизменностью фазового состава при температурах до 1200 °С - это
- аэрогели
 - пасты
 - олеогели
 - суспензии
73. Один из будущих медицинских нанороботов - аналог эритроцитов (красные кровяные тельца, доставляющие кислород к клеткам) – называется:
- микрофагоцит
 - клоттоцит
 - васкулоид
 - респироцит
74. Какие известные на сегодняшний день аллотропные формы образует углерод?
- только алмаз и графит
 - только графит, алмаз и карбин
 - только алмаз, графит и фуллерен
 - алмаз, графит, фуллерен, карбин
75. В какой аллотропной модификации большинство атомов углерода находятся в sp^2 -гибридизированном состоянии?
- алмаз и графит
 - графит
 - алмаз
 - карбин
76. Каждый атом углерода в молекуле фуллерена C_{60} находится в вершинах...
- трех пятиугольников
 - трех шестиугольников
 - двух шестиугольников и одного пятиугольника
 - одного шестиугольника и двух пятиугольника

77. Из чисто топологических соображений наименьшим возможным фуллереном является...
- C18
 - C22
 - C60
 - C20
78. Какая удельная поверхность у однослойной углеродной нанотрубки?
- около 6 м²/мг
 - около 60 м²/г
 - около 600 м²/г
 - около 600 м²/кг
79. Вектор закрутки (хиральности) углеродных нанотрубок определяет
- только диаметр
 - только длину
 - диаметр и длину
 - диаметр и направление сворачивания графенового листа
80. Кем впервые был синтезирован графен (пленка из атомов углерода, толщина которой составляет один атом)?
- Вальт де Хиром (профессор из технической школы физики Джорджии)
 - Образцовым А.Н. (профессор физического факультета МГУ им. Ломоносова)
 - Эндрю Геймом и его коллегами (из университета Манчестера, США) совместно с командой доктора Новоселова (из Черноголовки, Россия)
 - Тимоти Фишером (из университета Пердью)
81. Кто впервые создал биоимитационные мембраны на основе углеродных нанотрубок?
- Джон Клерк
 - Хититоши Накуджима
 - Эндрю Фишер
 - Брюс Хинс
82. Чему равен по порядку величины модуль Юнга одностенной углеродной нанотрубки?
- 1 кПа
 - 1 МПа
 - 1 ГПа
 - 1 ТПа

83. Какие нанотрубки следует делать для получения максимально прочного “нанотрубчатого вещества” (большое количество нанотрубок равной длины, плотно прижатых боком друг к другу)?

узкие и длинные

широкие и длинные

широкие и короткие

узкие и короткие

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Наноматериалы и нанотехнологии».

1. Определите понятия «наночастица» и «нанореактор».
2. Какие принципы лежат в основе химических методов синтеза нанокompозитных систем?
3. Каким образом прогнозируются функциональные свойства наноматериалов?
4. Что такое мехактивация? Каким образом мехактивация используется для синтеза нанокompозитных систем?
5. Какие соединения углерода относят к углеродным наноматериалам?
6. Перечислите преимущества и недостатки пиролитических методов синтеза углеродных материалов?
7. Почему пиролиз является наиболее перспективным методом для промышленного получения углеродных наноматериалов?
8. Назовите основные принципы действия средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
9. Дайте классификацию средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
10. Расскажите об основных технических характеристиках средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
11. Назовите области применения средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
12. Перечислите перспективы развития средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
13. Перечислите языки программирования средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.

14. Перечислите программное обеспечение, которое применяется в средствах диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
15. Обоснуйте применение супер-компьютеров для исследования и проектирования средств диагностики материалов и нанотехнологий.
16. Перечислите метрологические характеристики средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
17. Каковы погрешности средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий?
18. Опишите процесс поверки средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
19. Перечислите основные ГОСТы средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
20. Расскажите о процессе государственной аттестации в России средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
21. Расскажите о процессе государственной сертификации в России средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
22. Перечислите основные направления и перспективы международного сотрудничества в сфере метрологического обеспечения средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.
23. Каковы основные различия между физической и химической адсорбцией?
24. Как влияет размер частиц на физико-химические свойства твердых тел?
25. Как вид изотерм адсорбции связан с процессами в микропорах, на поверхности, в объеме мезопор?
26. Основные механизмы взаимодействия наночастиц.
27. Какие компоненты входят в состав тропосферного аэрозоля?
28. Как происходят процессы самоочищения атмосферы?
29. Влияет ли размер частиц на люминесцентные характеристики кристаллофосфоров?
30. Охарактеризуйте особенности структуры и активных центров полифункциональных цеолитных катализаторов.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

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

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ
ПО КУРСУ «УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМИ
РЕСУРСАМИ ИНЖЕНЕРНОЙ СФЕРЫ АПК»**



Рязань, 2020

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения «три плюс плюс» по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (квалификация (степень) «магистр»), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 26 июля 2017 года № 709; учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия».

Разработчик:

доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»
(должность, кафедра)



(подпись)

Олейник Д.О.
(Ф.И.О.)

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «З1» августа 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка»
(должность, кафедра)



(подпись)

/А.Н. Бачурин/
(Ф.И.О.)

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса.

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, 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 студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов 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 студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, 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 студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов 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 докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся

формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов

ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- подготовка рецензий на статью, пособие;
- выполнение микроисследований;
- подготовка практических разработок;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

(В зависимости от особенностей факультета перечисленные виды работ могут быть расширены, заменены на специфические).

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);
- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);
- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

4. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);

- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, ТСО, ИВТ, издательство и др.

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

– освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с образовательными стандартами высшего образования по данной дисциплине.

– планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.

– самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ФГОС ВО по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;

- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент 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.

5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;

б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

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 студенту.

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.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов)*, причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.*

Время, которым располагает студент 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.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3-5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные

внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр.

Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени.

Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

6. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя и специалиста

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области

образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этого пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в

основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т.е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебы с будущей профессиональной деятельности

7. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть

задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют

такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения - полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять

немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

- «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения**:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе –

поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное

решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное

время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем

простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Правила написания научных текстов (рефератов, курсовых и дипломных работ):

- Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.

- Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.

- Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, важно уметь отвлекаться от окружающей суеты (многие талантливые люди просто «пропадают» в этой суете), для чего важно уметь выделять важнейшие приоритеты в своей учебно-исследовательской деятельности. В-третьих, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких

глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Содержание основных этапов подготовки курсовой работы

Курсовая работа - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной финансовой ситуации.

Курсовая работа не должна состояться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы студентом.

Выполнение курсовой работы начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;

- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана студент осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста

руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы проводится в университете при наличии у студента курсовой работы, рецензии и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и заполняет графу "оценка" в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ, найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

8. Самостоятельная работа студентов в условиях балльно-рейтинговой системы обучения

Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание студентов, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Существует большой простор для создания блока дифференцированных индивидуальных заданий, каждое из которых имеет свою «цену». Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные студентами баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно,

неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У студента имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом студенты, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными студентами. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы.

Рейтинговая система – это регулярное отслеживание качества усвоения знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные особенности студентов, а с другой – объективно оценить в баллах усилия студентов, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной студентом безупречно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «отлично», 70%-85% – оценка «хорошо», 50%-70% – «удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы – «неудовлетворительно».

При использовании рейтинговой системы:

- основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач;
- во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Я-концепции» каждого студента;
- предполагается разнообразие стимулирующих, эмоционально-регулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов;
- преподаватель выступает в роли педагога-менеджера и режиссера обучения, готового предложить студентам минимально необходимый комплект средств обучения, а не только передает учебную информацию; обучаемый выступает в качестве субъекта деятельности наряду с преподавателем, а развитие его индивидуальности выступает как одна из главных образовательных целей;
- учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения.

Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии).

Большинство студентов положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и

разные шкалы их оценивания позволяют студенту следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения.

Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а так же активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз.

Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют студенту самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для самостоятельного изучения
учебной дисциплины
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ В АПК

Рязань 2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 Агроинженерия,

утвержденного № 709 от 26.07.2017

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики: профессор кафедры «Технические системы в АПК»

(должность, кафедра)



(подпись)

Ульянов В.М.

(Ф.И.О.)

доцент кафедры «Технические системы в АПК»

(должность, кафедра)



(подпись)

Липин В.Д.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «31» 08 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой «Технические системы в АПК»

(кафедра)



(подпись)

Ульянов В.М.

(Ф.И.О.)

Содержание

1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины
2. Глоссарий дисциплины
3. Оценка равномерности распределения картофеля при посадке ложечно-дисковым аппаратом
4. Определение высевальной способности сеялки и распределения семян в ряду
5. Методы определения характеристики высеваемого материала
6. Основы расчёта рабочих органов зерноуборочного комбайна
7. Методика обработки опытных данных
8. Изучение технологического процесса и определение основных параметров мойки-корнерезки
9. Изучение устройства, подготовка к работе и испытание молотковой дробилки кормов. Определение модуля и степени измельчения зерна
10. Изучение устройства, подготовка к работе и испытание молотковой дробилки кормов
11. Экспериментальное исследование точности показаний индивидуального счётчика молока УЗМ-1А

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины «Лабораторный практикум по техническим системам» является:

- формирование у обучающихся необходимых знаний умений и навыков по вопросам основ проектирования, испытаний и исследований технических средств в растениеводстве и животноводстве.

Магистр должен быть подготовлен к научно-исследовательской деятельности, а также быть способен адаптироваться к производственно-технологическим и организационно-управленческим видам профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

изучение сложных технических систем, при использовании которых необходимо учитывать основные закономерности взаимодействия рабочих органов с обрабатываемой средой, влияние их формы, размеров на показатели качества, влияние состояния технической системы на показатели её эффективного функционирования в конкретных условиях;

изучение методик проведения эксперимента и обработки данных, которые позволяют понять сущность процессов, выполняемых рабочим органом, дают возможность обоснованно выбирать рациональный режим функционирования;

выбор стандартных и разработка частных методик проведения лабораторно-экспериментальных исследований технических систем применяемых в растениеводстве и животноводстве;

проведение лабораторно-экспериментальных исследований для определения конструктивных параметров и режима работы модернизированных машин применяемых в растениеводстве и животноводстве;

обработка, анализ результатов лабораторно-экспериментальных исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина " Лабораторный практикум по техническим системам" относится к дисциплинам вариативной части Б1.В обязательных дисциплин Б1.В.ОД профессионального цикла Б1.В.ОД.4 (федеральный компонент) для студентов, обучающихся по направлению 35.04.06 «Агроинженерия». Ее изучение базируется на знаниях дисциплин естественно-научного цикла (математика, физика) и цикла общепрофессиональных дисциплин (теплотехника, гидравлика, детали машин

и основы конструирования, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины. Знания по дисциплине " Лабораторный практикум по техническим системам" являются базовыми для выполнения выпускной магистерской диссертации.

Область профессиональной деятельности выпускников магистратуры включает:

техническую и технологическую модернизацию сельскохозяйственного производства;

эффективное использование и сервисное обслуживание технических систем и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства;

эффективное использование и сервисное обслуживание технических систем и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- машинные технологии и технические системы для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства;

- технологии и средства мелкосерийного производства сельскохозяйственной техники;

-машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства;

- методы и средства испытания машин;

- машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих цехов и предприятий;

- электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения;

- энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водоснабжения сельскохозяйственных потребителей, экологически чистые системы утилизации отходов животноводства и растениеводства.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники:

Научно-исследовательская деятельность:

разработка рабочих программ и методик проведения научных исследований и технических разработок;

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

выбор стандартных и разработка частных методик проведения лабораторно-экспериментальных исследований и экспериментов, анализ их результатов;

подготовка научно-технических отчётов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

проектная деятельность:

проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции;

производственно-технологическая деятельность:

обеспечение эффективного использования и надёжной работы сложных технических систем в растениеводстве и животноводстве;

разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения;

анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных условий конкретного производства;

выбор оптимальных инженерных решений при производстве продукции (оказании услуг) с учётом требований международных стандартов, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

организационно-управленческая деятельность:

организация работ по совершенствованию машинных технологий производства и переработки продукции растениеводства и животноводства.

2. Глоссарий дисциплины «Лабораторный практикум по техническим системам в АПК»

2.1. Раздел «Лабораторный практикум по техническим системам в растениеводстве»

Обработка почвы — воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью улучшения условий для роста сельскохозяйственных культур и уничтожения сорняков.

Основная обработка — первая и наиболее глубокая сплошная обработка почвы под сельскохозяйственную культуру.

Зяблевая обработка почвы — основная обработка почвы, выполняемая поздней осенью.

Отвальная обработка почвы — обработка почвы отвальными орудиями с полным или частичным оборачиванием обрабатываемого слоя.

Безотвальная обработка почвы — обработка почвы без оборачивания обрабатываемого слоя.

Минимальная обработка почвы — обработка почвы, обеспечивающая уменьшение энергетических, трудовых или иных затрат путем уменьшения числа, глубины и площади обработки, совмещения операций.

Противоэрозионная обработка почвы — обработка почвы, направленная на защиту ее от ветровой и водной эрозии.

Предпосевная обработка почвы — обработка почвы, выполняемая перед посевом или посадкой с.-х. культур.

Междурядная обработка почвы — обработка почвы между рядами растений с целью улучшения почвенных условий их жизни и уничтожения сорняков.

Глубокая обработка почвы — обработка почвы на глубину более 30 см.

Мелкая обработка почвы — обработка почвы на глубину от 8 до 16 см.

Поверхностная обработка почвы — обработка почвы на глубину до 8 см.

Мульчирующая обработка почвы — оставление на её поверхности измельченных растительных остатков.

Пахотный слой почвы — ежегодно или периодически подвергается сплошной обработке на максимальную глубину.

Высевающий аппарат — механизм, который захватывает семена из бункера, поштучно или группами и укладывает их в линию сева (рядок).

Сеялка точного высева — сеялка, высевающий аппарат которой распределяет семена по одному или группами с заданным интервалом (шагом посева), образуя линию сева.

Сошник — рабочий орган в сеялке или посадочной машине, с помощью ко-

того делается бороздка для высева семян или посадки рассады.

Загортачи — рабочие органы посевных машин для заделки семян в бороздках и выравнивания поверхности поля после посева.

Энергосберегающие технологии почвообработки - методы проведения работ и технические средства для снижения затрат энергии (топлива) при обработке почвы и посева в растениеводстве.

Комбайн - машинный агрегат, предназначенный для выполнения нескольких разнохарактерных технологических операций, входящих в единый технологический процесс.

Контроль качества работы зерноуборочного комбайна - комплекс мер, направленных на соблюдение и поддержание оптимальных режимов работы и рациональных регулировок рабочих органов зерноуборочного комбайна.

Кормоуборочный комбайн - прицепная или самоходная машина для скашивания сеяных и естественных трав, высокостебельных культур.

Кукурузоуборочный комбайн самоходный - самоходная машина для уборки кукурузы на зерно.

Льноуборочный комбайн (льнокомбайн) - машина для комбайновой уборки льна-долгунца.

Льноуборочный комплекс - совокупность машин, согласованных по производительности и включенных в технологическую цепочку.

Молотилка - машина или часть машины для обмолота сельскохозяйственных культур.

Молотильно-сепарирующая система (МСС) - поточная технологическая линия зерноуборочного комбайна, предназначенная для полного обмолота и выделения зерна из движущегося потока соломистого вороха.

Молотильно-сепарирующий аппарат (устройство) (МСУ) - рабочий орган зерноуборочных комбайнов и молотилок, служащий для вымолота зерна из колосьев и выделения вымолоченного зерна вместе с половой.

Молотильный аппарат - рабочий орган молотилки для вымолота зерен из колосьев.

Отава - травостой, отросший после его скашивания или стравливания животными в течение одного вегетационного периода.

Очистка - освобождение основной продукции от примесей.

Пресс-подборщик - машина для подбора из валков сена, провяленной травы или соломы, прессования их в тюки прямоугольной формы или цилиндрические рулоны.

Приспособления к зерноуборочным комбайнам - комплекты дополнительного оборудования, монтируемого на жатке и в молотилке комбайна, служащие для уборки культур, существенно отличающихся от зерновых культур.

2.2. Раздел «Лабораторный практикум по техническим системам в животноводстве»

Аграрно-промышленное предприятие (комплекс) – производственное учреждение, задачей которого является производство и промышленная переработка какого-либо сельскохозяйственного продукта.

Аномальное молоко заметно отличается от обычного молока, оно ненормально по своему составу, цвету, запаху, вкусу.

Баланс производственных мощностей животноводческих ферм и комплексов – система показателей, характеризующая планируемый объем производства продукции и необходимые производственные мощности.

Бесплодие молочных коров – это временное или постоянное нарушение функции размножения взрослого организма при воздействии на него неблагоприятных факторов внешней среды, при заболеваниях половой системы и других органов, врожденных аномалиях и старческих изменениях.

Бесподстилочный (жидкий) навоз образуется на животноводческих фермах и комплексах при содержании животных без подстилки.

Бокс – место для отдыха животных, ограниченное с боков разделителями, а спереди – перегородкой или стеной.

Бонитировка (доброкачественность) – это комплексная оценка коров по племенным и продуктивным качествам.

Бонитировка животных – комплексная оценка по племенным и продуктивным качествам и классификация животных с целью определения дальнейшего использования, выявления лучших и выбраковка из стада животных с низкими хозяйственными качествами.

Брикетирование кормов – прессование кормов в виде плотных плиток правильной формы, определенных размеров.

Вакуумный насос предназначен для создания и поддержания постоянного разрежения величиной 47,9...53,2 кПа (360...400 мм рт. ст.) в трубопроводах и системах доильной установки.

Ветеринарные объекты предназначаются для проведения лечебных, профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий, а также диагностических исследований животных.

Внутрихозяйственная специализация – разделение труда внутри сельскохозяйственного предприятия между отдельными его подразделениями.

Водонагреватель – теплообменный аппарат для нагревания воды паром, горячей водой, электрическим током и т. д.

Выбор доильной установки для молочно-товарной фермы (комплекса) – ответственная операция

Гранулирование кормов – процесс превращения россыпи кормов в гранулы (плотные мелкие шарики, цилиндрики, кубики и др.).

Доение коров на животноводческих комплексах может проводиться в стойлах или доильных залах.

Доильные аппараты являются исполнительными узлами современных доильных установок.

Доильная установка – одна из наиболее сложных машин в сельском хозяйстве.

Животноводческий комплекс – совокупность зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения, расположенных на одном участке и объ-

единенных единым технологическим процессом производства конечной или промежуточной животноводческой продукции.

Запуск коров - прекращение доения за 45...60 дней до отела, имеет большое значение для подготовки коровы к отелу, получения здорового приплода и высоких удоев в последующую лактацию.

Зеленый конвейер – система полевого кормопроизводства, при которой обеспечивается бесперебойное производство зеленых и сочных кормов в течение весеннего, летнего и осеннего периодов при беспастбищном содержании животных.

Концентрация производства – одна из форм общественной организации производства, выражающаяся в сосредоточении производства продукции в небольшом числе крупных и крупнейших предприятий.

Кормление – основной фактор, определяющий продуктивность молочных коров

Кормовая база – запасы кормов для животноводства и источники их получения.

Кратность доения коров – один из факторов, от которого в значительной степени зависят затраты труда на производство молока и эффективность организации машинного доения в целом.

Лактация – период от отела до запуска коровы, в течение которого ее молочная железа выделяет молоко.

Массаж вымени у коров проводят, как правило, перед доением.

Мастит – это бактериальное заболевание вымени у молочных коров.

Механизация на животноводческих комплексах – полная или частичная замена ручного труда в животноводстве машинами, механизмами, аппаратами.

Охлаждение молока необходимо для сохранения его бактериальной стабильности, химического состава и физико-химических свойств.

Охота у коров – это проявление самками полового рефлекса, который характеризуется своеобразным их поведением.

Паспортизация доильной установки является одним из мероприятий, направленных на совершенствование технологии производства молока и повышение производительности труда операторов машинного доения.

Пастеризация – тепловая обработка молока до $63^{\circ}\dots 90^{\circ}\text{C}$ – бывает длительная, кратковременная и мгновенная.

Подготовительные технологические операции машинного доения необходимы для возбуждения полноценного рефлекса молокоотдачи у коровы.

Поение молочных коров – один из важнейших факторов, влияющих на их здоровье и продуктивность.

Прибор КИ-4840 предназначен для периодической проверки технического состояния насоса и плотности соединения труб доильной установки.

Производственная мощность комплекса – максимально возможный годовой объем производства продукции с учетом наиболее рационального использования производственных площадей и оборудования, улучшения кормления и условий содержания животных, а также породности стада.

Производственная программа – одна из составных частей плана развития отраслей колхоза, совхоза, животноводческого комплекса.

Производственная среда – комплекс физических, социальных и психологических факторов, воздействующих на человека в процессе его трудовой деятельности.

Производственный цикл – продолжительность процесса производства до выхода готового или промежуточного продукта.

Производительность оператора машинного доения – один из основных технико-экономических показателей, от которого в значительной степени зависит эффективность машинного доения коров.

Противоэпизоотические мероприятия на животноводческих комплексах – система профилактических, лечебных и организационных мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию болезней животных.

Пульсатор – автоматический прерыватель вакуума – один из наиболее сложных узлов доильного аппарата.

Пункт технической диагностики на молочнотоварной ферме (комплексе) является материальной базой, обеспечивающей качественное проведение операций ежесменного технического обслуживания (ЕТО) и технической диагностики доильных установок, а также устранения возможных неисправностей в процессе их эксплуатации.

Рабочее место оператора машинного доения оснащают комплектом организационно-технических устройств, состоящих из большого числа предметов различного назначения наименований, формы и конструкции.

Реконструкция животноводческих комплексов – осуществляемое по единому проекту полное или частичное переоборудование и переустройство комплексов без строительства новых животноводческих зданий.

Санитарно-защитные зоны – разрывы между производственными комплексами и жилыми постройками.

Сезонность производства продукции – внутригодовая неравномерность в производстве продукции, выражающаяся в увеличении, уменьшении или полном прекращении производства в отдельные сезоны года.

Сепаратор молочный служит для очистки и разделения молока на сливки и обезжиренную часть (обрат).

Система и способы содержания животных – совокупность зоотехнических, ветеринарных и организационных мероприятий, направленных на получение наибольшего количества высококачественной животноводческой продукции при минимальных затратах материальных, производственных и трудовых ресурсов.

Сосковая резина – важнейшая деталь доильного аппарата.

Специализация производства – одна из форм общественной организации производства, основанная на разделении труда и выражающаяся в обособлении отрасли и производства, выпускающих определенную продукцию.

Специализация труда операторов машинного доения предполагает высокую степень разделения труда и специализации членов трудового коллектива.

Способы содержания молочных коров на молочнотоварных фермах и комплексах страны подразделяют на привязной, или стойловый, беспривязный на глубокой несменяемой подстилке и боксовый.

Стрессовые воздействия на животных – воздействие на животных стресс-факторов, т. е. условий внешней среды, вызывающих перенапряжение организма.

Структура стада – соотношение половых и возрастных групп животных в стаде – зависит от вида животных, направления отраслей животноводства, уровня их интенсивности и времени года.

Танки для хранения молока подразделяют на танки-термосы (резервуары-термосы) и танки-охладители.

Техническое обслуживание доильных установок подразделяют на ежесменное (ЕТО), ТО-1 (еженедельное летом и ежедекадное зимой), ТО-2 (ежемесячное) и сезонный технический осмотр (СТО).

Техническое обслуживание животноводческих комплексов включает проверку технического состояния машин и оборудования, выявление необходи-

мости проведения ремонта, а также совокупность мероприятий и технических операций по уходу за машинами и оборудованием с целью предупреждения преждевременного их изнашивания, снижение производительности и качества работ.

Технологическая карта – основа всех расчетов при проектировании и эксплуатации животноводческих комплексов.

Технология – совокупность научно обоснованных приемов по обработке сырья в готовое изделие или определенный промежуточный продукт.

Технология машинного доения – это ряд последовательно выполняемых операций, назначение которых возбудить полноценный рефлекс молокоотдачи, быстро и полностью выдоить корову.

Технология производства говядины предусматривает организацию производства и выращивание телят, доращивание и откорм молодняка, кормопроизводства, кормоприготовления, убой скота и переработку продуктов животноводства.

Технология производства свинины включает следующие основные стадии: производство племенного молодняка, репродукция откормочного поголовья, откорм свиней, кормопроизводство, убой животных и обработка туш.

Типовые проекты современных молочнотоварных ферм и комплексов составляют на основе широкого изучения имеющегося опыта строительства, с учетом обобщения предложений ведущих проектов и технологических институтов страны.

Трест – крупное предприятие, в котором объединены специализированные хозяйства целого района или нескольких районов.

Удельные капитальные вложения – капитальные вложения в расчете на единицу расчетной (или введенной) мощности (на ското-место или другую еди-

ницу измерения размера предприятия, на единицу прироста валовой продукции за год или период).

Уровень освоения проектной мощности – отношение фактического устойчивого выпуска продукции за сутки, месяц, год к соответствующей проектной мощности .

Физиология молокоодачи - сложный процесс, осуществляемый с помощью гормональной и нервной систем животного, безусловных и условных рефлексов.

Хранение силоса и сенажа целесообразно проектировать и строить с учетом возможности хранения в них как силоса, так и сенажа.

Шефмонтаж оборудования на животноводческих комплексах – выполнение монтажа оборудования силами завода-изготовителя или другой специализированной организации, осуществляемое вплоть до завершения монтажных работ и индивидуального испытания оборудования.

Электрические изгороди применяют для загонной пастьбы крупного рогатого скота, а также для ограждения летних лагерей, скотопрогонов.

Работа 1

ОЦЕНКА РАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ПОСАДКЕ ЛОЖЕЧНО-ДИСКОВЫМ АППАРАТОМ

Цель работы. Обосновать допустимую скорость вращения высаживающего диска по условию заполняемое™ ложечек, установить влияние размеров клубней картофеля на равномерность распределения их вдоль борозды и обосновать допустимую разницу размеров клубней в пределах одной фракции при калибровке материала по условию необходимой точности раскладки клубней.

Теоретическая часть

Работа посадочных аппаратов ложечно-дискового типа состоит из трёх последовательно наступающих фаз: 1-захват клубней в период вхождения ложечки в слой картофеля, находящегося в питающем ковше; 2-фиксация клубня в ложечке зажимом и перенос его к приёмной горловине сошника;

3- освобождение клубня от зажима и транспортирование его в сошник и далее в борозду.

Все три фазы рабочего процесса выполняются за один оборот диска.

Захват клубней при прохождении диска с ложечками сквозь слой картофеля прежде всего зависит от размера клубней, частоты вращения дискового аппарата, толщины слоя клубней в питающем ковше, зазора между боковиной питающего ковша и ложечкой и т.д.

Частота вращения диска при рядовой посадке, мин^{-1} ,

$$n=60v_M/(sz) \quad (1)$$

где v_M -скорость машины, м/с; s -расстояние между клубнями, м; z -число ложечек на диске.

Из выражения (1) видно, что с увеличением поступательной скорости машины частота вращения диска увеличивается. Это приводит к ухудшению захвата клубней и выпадению их из ложечек под действием центробежной силы.

Выпадение клубней из ложечки относительно его наружного края (точка А, рис.1) возможно в том случае, если клубень не касается боковины. При этом на него действуют следующие силы: $G=mg$ - сила тяжести; $P_I=m\omega^2R$ - центробежная сила инерции; N -нормальная сила; F -касательная реакция ложечек (сила трения).

Условия устойчивости клубня

$$Mgl_1 \geq m\omega^2 h_1 R_1 \quad (2)$$

где m -масса клубня, г; g -ускорение свободного падения, m/c^2 ; l_1 и h_1 расстояние от центра клубня до точки А, ω - угловая скорость диска, c^{-1} ; R_1 - расстояние от центра вращения диска до края ложечки (точка А), мм.

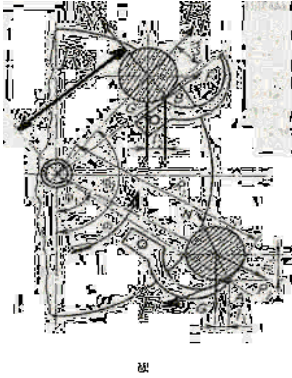


Рис. 1. Схема к обоснованию выбора угловой скорости ложечно-дискового аппарата

Предельная угловая скорость диска, c^{-1} ,

$$\omega_1 = \sqrt{Gtg\mu_1}/R_1 \quad (3)$$

где $tg \mu = l_1/h_1$ $\mu = 14...20^\circ$ — приведенный угол опрокидывания.

Когда клубень окажется на краю ложечки (точка В), должна происходить его фиксация.

Условие устойчивости клубня в ложечке можно описать выражением

$$mgl_2 \leq m\omega_2^2 h_2 R_2 \quad (4)$$

откуда

$$\omega_2 = \sqrt{gtg\mu_2}/R_2 \quad (5)$$

где $\mu_2 = \mu_1$; R_2 — расстояние от центра вращения диска до ближайшего края ложечки (точка В, мм).

В качестве предельной угловой скорости принимают меньшее значение.

Если клубни картофеля касаются боковины при захвате и транспортировке и выгрузке, то предельную угловую скорость можно увеличить.

Процесс открывания зажима у пустой ложечки происходит за некоторое время, в течение которого диск описывает определенную дугу. Если в ложечке мелкий клубень, он освободится от зажима в начале этой дуги, а крупный клубень — в конце дуги (рисунок 2). Расстояние по дуге между этими моментами характеризуется углом $\Delta\gamma$ (рисунок 3).

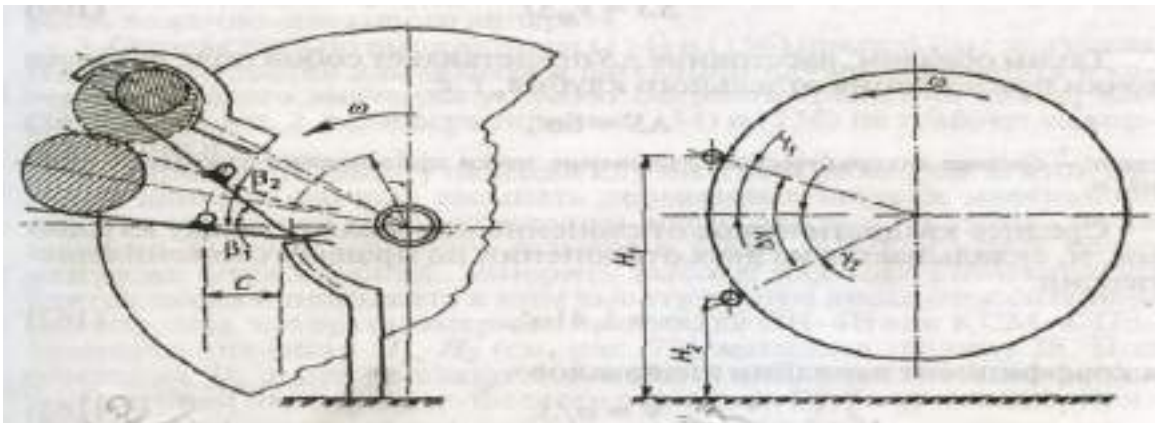


Рисунок 2. Схема выпадения клубней из ложечки:

Рисунок 3. Схема к определению высоты падения клубней.

C — расстояние от упора лоточки крепления ложечки; r — расстояние от центра диска до упора; β_1 и β_2 — угол между зажимом и горизонталью соответственно в моменты начала касания упорах выпадения клубня; ω — угловая скорость вращения диска

Если известны высоты падения H_1 мелких и H_2 крупных клубней, то можно определить разницу Δt во времени прихода клубней в

борозду с высоты H_1 . Время попадания в борозду соответственно мелких и крупных клубней, с,

$$t_1 = (\sqrt{v_0^2 + 2gH_1} - v_0) / g \quad (6)$$

$$t_2 = (\sqrt{v_0^2 + 2gH_1} - v_0) / g + (H_1 - H_2) / v_0 \quad (7)$$

где $v_0 = \omega R_{cp}$ — начальная скорость падения клубней, равная скорости вращения центральной точки ложечки, м/с.

В выражениях (8) и (9) приняты следующие допущения: клубни отрываются от ложечки из ее середины, находящейся на радиусе $R_{cp} = 0,5(R_1 + R_2)$; вектор начальной скорости направлен вертикально вниз, так как дуга окружности от высот H_1 до H_2 сравнительно невелика и находится вблизи горизонтального диаметра, а ее длина приблизительно равна $H_1 - H_2$.

Разница во времени прихода клубней в бороздку, с,

$$\Delta t = t_1 - t_2 \quad (8)$$

За это время машина пройдет расстояние, м,

$$\Delta S = v_M \cdot \Delta t \quad (9)$$

Таким образом, расстояние ΔS представляет собой поле разброса точки приземления отдельного клубня, т. е.

$$\Delta S = 6\delta \quad (10)$$

где δ — среднее квадратичное отклонение точки приземления отдельного клубня, м.

Среднее квадратичное отклонение интервалов между клубнями, м, складывается из двух отклонений по правилу сложения дисперсий:

$$\delta = 1,41 \delta \quad (11)$$

а коэффициент вариации интервалов

$$V = \delta/S \quad (12)$$

Если коэффициент вариации $V < 0,33$, распределение интервалов подчиняется закону нормального распределения случайной величины и для агротехники считается удовлетворительным.

Вставить 125

Таблица 1. Расчет числовых характеристик интервалов между клубнями в борозде

Показатель	Размеры клубней, мм					
	30	35	40	45	50	60

1 2 3 4 5 6

Номер размера

Высота падения, м

Время падения клубней, с

Разница времени движения по сравнению с t_1 , с

Среднее квадратическое отклонение точки приземления, м

Среднее квадратическое отклонение интервалов, м

Коэффициент вариации интервалов

7. Вычислить по выражению (3) поле разброса точек приземления клубней всех размеров; результаты записать в таблицу 1.

8. Определить по формуле (10) средние квадратические отклонения σ , - точек падения клубней, средние квадратические отклонения интервалов a , и коэффициенты вариации V [формулы (11 и (12))], Результаты вычислений внести в таблицу 1
9. Определить по таблице 1 размер клубня, который может войти в одну фракцию с клубнем первого размера при калибровке посадочного материала. Определение следует вести по коэффициенту вариации интервалов между клубнями в борозде, который должен соответствовать нормальному закону распределения случайной величины: $V < 0,33$.
10. Записать вывод, содержащий ответы на следующие вопросы.
11. По каким причинам может быть ограничена скорость вращения высаживающего диска?
12. По каким числовым характеристикам оценивают распределение клубней вдоль борозды, какие их значения предпочтительнее?
13. Какие предельные размеры мелкой фракции клубней следует установить при их кал и брo вке для посадки по заданным условиям.

Работа 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫСЕВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СЕЯЛКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЯН В РЯДУ

Определение высеваяющей способности сеялки

Высевающую способность сеялки определяют высевом семян (удобрений) с максимальной и минимальной нормой высева в соответствии с ТЗ, ТУ на одной рабочей скорости на культурах, семена которых существенно отличаются между собой по физико-механическим свойствам и нормам высева (при условии возделывания их в зоне испытаний).

Пробы отбирают не менее чем в трехкратной повторности. Массу высеянных семян (удобрений) определяют с погрешностью ± 1 г, результаты записывают в форму [Б.6](#) (приложение [Б](#)). По

сеялкам рядового, узкорядного, ленточного, безрядкового способов посева норму высева определяют по формулам (4) и (5).

По сеялкам точного, пунктирного, гнездового, часто-гнездового способов посева норму высева определяют по формулам (7) - (11).

6.3.6 Определение распределения семян (гнезд) в ряду

6.3.6.1 Распределение семян в ряду определяют при испытаниях сеялок точного и пунктирного способов посева. Для определения показателя семена высевают на липкую ленту с последующим измерением интервалов между высеянными семенами. Распределение семян может быть определено на специальном стенде с регистрацией интервалов между высеваемыми семенами по вырабатываемым электрическим сигналам.

Распределение семян определяют на хозяйственной, максимальной и минимальной нормах высева в соответствии с ТЗ, ТУ; скоростные режимы - в соответствии с [6.3.2.1](#).

Учетную длину ленты, число повторностей, в зависимости от культуры, выбирают в соответствии с таблицей [Г.1](#) (приложение [Г](#)).

Погрешность измерения интервалов - $\pm 0,5$ см. Результаты записывают в форму [Б.12](#) (приложение [Б](#)) и определяют средний интервал между семенами, стандартное отклонение, коэффициент вариации, долю интервалов в соответствии с ТЗ, ТУ, а также строят гистограмму (частотный график) распределения семян. Для построения гистограммы вычисляют частоту и частость полученных интервалов между семенами. На график наносят значения интервалов между семенами и частость в процентах данных интервалов.

Равномерность распределения семян оценивают показателем, предусмотренным ТЗ, ТУ на машину.

6.3.6.2 Распределение гнезд с семенами в ряду, число семян в гнезде, длину и ширину гнезда определяют при испытаниях пунктирно-гнездовых, гнездовых, частогнездовых сеялок путем высева семян на липкую ленту.

Скоростные режимы, условия работы на стенде, длина учетных отрезков, число повторностей, погрешность измерения - в соответствии с [6.3.6.1](#). Показатели определяют на хозяйственных, максимальных, минимальных междугнездиях в соответствии с ТЗ, ТУ. Распределение гнезд с семенами в ряду определяют измерением интервалов между центрами соседних гнезд. Число семян определяют методом подсчета одновременно с измерением интервалов между гнездами. Результаты измерений и подсчетов записывают в форму [Б.13](#) (приложение [Б](#)) и вычисляют: средний интервал между гнездами; стандартное отклонение; коэффициент вариации; долю интервалов, предусмотренных ТЗ, ТУ, от общего числа интервалов; долю пропусков (интервалов, превышающих два средних интервала) от общего числа интервалов; среднее число семян в гнезде; стандартное отклонение; коэффициент вариации; долю гнезд с числом семян 1, 2, 3, ..., n от общего числа гнезд; долю гнезд с числом семян, предусмотренным ТЗ, ТУ, от общего числа гнезд; долю гнезд без семян (пропусков) от общего числа гнезд.

6.3.6.3 Длину и ширину гнезда определяют измерением расстояния между центрами крайних семян в гнезде, расположенных соответственно по длине и ширине рядка. Число измерений каждого показателя не менее 100. Результаты измерений записывают в форму [Б.13](#) (приложение [Б](#)) и вычисляют среднюю длину и ширину гнезда, долю гнезд с длиной (шириной), допустимой

ТЗ, ТУ. При слиянии гнезд длину одного гнезда определяют делением расстояния между крайними семенами на число слившихся гнезд.

6.3.6.4 Подсев семян в междугнездии (подсаривание) определяют подсчетом семян, высеянных между соседними гнездами. Результаты записывают в форму [Б.13](#) (приложение [Б](#)) и вычисляют долю семян, высеянных между гнездами, от общего числа высеянных семян.

6.3.6.5 Точность высева T_v , %, при гнездовом посеве (гнезд с заданным числом семян) вычисляют по формуле

$$T_v = \frac{Ч_{гз}}{Ч_{гос}} 10^2, \quad (27)$$

где $Ч_{гз}$ - число гнезд с заданным числом семян в гнезде, шт.;

$Ч_{гос}$ - общее число гнезд, шт.

6.3.6.6 При отсутствии стенда с липкой лентой распределение гнезд с семенами, число семян в гнезде, длину и ширину гнезда допускается определять высевом семян в открытую борозду. Методы определения показателей и обработка результатов - в соответствии с [6.3.6.2](#) - [6.3.6.5](#).

6.3.6.7 Допускается определять распределение семян (гнезд) в ряду с помощью киносъёмки.

6.3.6.8 Влияние уклона на равномерность распределения семян определяют у сеялок, предназначенных для работы на склонах. При стендовых испытаниях сеялок высевающий аппарат наклоняют на 11° вперед, назад, влево, вправо, что соответствует наклону поверхности поля 20 %.

6.3.6.9 Для определения влияния тряски на количество высеянных семян при стендовых испытаниях вдоль пути движения каждого опорного колеса сеялки укладывают препятствия высотой 50 мм, длиной 200 мм, перед которыми устанавливают наклонную плоскость длиной 150 мм таким образом, чтобы оба колеса касались препятствий в одно и то же время.

Каждый проход сеялки должен включать не менее трех пар препятствий, распределенных по длине таким образом, чтобы расстояние между двумя препятствиями было не менее 4 м.

6.3.6.10 При поступлении машины на повторные приемочные испытания определяют только дробление семян высевающими аппаратами, распределение семян (гнезд с семенами) в ряду, число семян в гнезде. Показатели определяют на хозяйственной норме высева семян на рабочей скорости движения.

6.3.6.11 Результаты стендовых испытаний после обработки записывают в форму [А.3](#) (приложение [А](#)).

Работа 3

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫСЕВАЕМОГО МАТЕРИАЛА

1.1.1 В высеваемом материале, подготовленном к испытаниям, должны быть определены:

- чистота, повреждение - по [ГОСТ 12037](#) (за исключением семян сахарной свеклы и хлопчатника), для сахарной свеклы - по [ГОСТ 22617.1](#), для хлопчатника - по [ГОСТ 21820.3](#);

- влажность - по [ГОСТ 12041](#) (за исключением семян сахарной свеклы и хлопчатника), для сахарной свеклы - [ГОСТ 22617.3](#), для хлопчатника - [ГОСТ 21820.2](#);

- масса 1000 семян - по [ГОСТ 12042](#) (за исключением семян сахарной свеклы и хлопчатника), для сахарной свеклы - [ГОСТ 22617.4](#).

Примечание - При наличии удостоверения о кондиционности семян посевные качества семян не определяют, в протокол испытаний помещают данные из удостоверения о кондиционности.

Размеры семян (длину, ширину, толщину) некалиброванных семян крупносемянных культур определяют измерением не менее 100 шт. семян, взятых из средней пробы, отобранной для определения влажности. Измерения проводят с погрешностью ± 1 мм.

Измерения опущенных семян хлопчатника проводят после доведения их до воздушно-сухого состояния. Если их высев предусматривается в замоченном состоянии, то измерения проводят после замачивания.

Данные измерений записывают в форму [Б.1](#) (приложение [Б](#)) и вычисляют среднее значение, стандартное отклонение с округлением до целого числа.

Выравненность фракции калиброванных семян определяют: сахарной свеклы по [ГОСТ 22617.1](#), хлопчатника по [ГОСТ 21820.4](#); для определения выравнивания фракции калиброванных семян кукурузы и других культур от общей массы семян, засыпаемых в емкости высевальных аппаратов, отбирают среднюю пробу по [ГОСТ 12036](#).

Из средней пробы выделяют три навески массой не менее 500 г каждая и просеивают на решетках с диаметром отверстий в зависимости от размера фракции. После просеивания определяют массу семян, оставшихся на нижнем решете, с погрешностью $\pm 0,01$ г. Результаты записывают в форму [Б.2](#) (приложение [Б](#)). В результате обработки данных вычисляют массовую долю соответствующей фракции от общей массы навески. Выравнивание фракции вычисляют как среднее арифметическое значение результатов анализа трех навесок. Вычисление проводят с округлением до целого числа.

Ростковость семян сахарной свеклы (среднее число ростков, полученных на каждый проросший клубочек) определяют из отношения числа ростков к числу проросших клубочков (семян).

Число ростков определяют подсчетом их при определении всхожести клубочков в лабораторных условиях. Результаты записывают в форму [Б.3](#) (приложение [Б](#)).

Вид удобрения определяют согласно паспортным данным на данное удобрение.

Влажность удобрения определяют в день испытаний по [ГОСТ 20851.4](#).

Для определения гранулометрического состава удобрения отбирают среднюю пробу не менее 2 кг. Из пробы выделяют три навески массой по 250 г каждая и просеивают на решетках в соответствии с [ГОСТ 21560.1](#).

После просеивания определяют массу удобрения, оставшегося на каждом решете и прошедшего через решето с отверстиями диаметром 1 мм. Погрешность взвешивания - ± 1 г. Результаты записывают в форму [Б.4](#) (приложение [Б](#)) и вычисляют массовую долю удобрения соответствующей фракции от общей массы навески. Вычисления проводят с округлением до первого десятичного знака.

Насыпную плотность удобрения (семян) определяют в трехкратной повторности. Удобрение (семена) засыпают в емкость определенного размера (не менее $25 \times 25 \times 25$ см) и взвешивают с погрешностью ± 20 г. Насыпную плотность удобрения (семян) ρ , кг/м^3 , вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где m - масса удобрения (семян) в емкости, кг;

V - вместимость емкости, м^3 .

Вычисления проводят с округлением до первого десятичного знака. Результаты записывают в форму [Б.5](#) (приложение [Б](#)). Насыпную плотность удобрения (семян) определяют как среднее из трех повторностей.

6.3.1.2 После обработки показатели характеристики высеваемого материала записывают в форму [А.2](#) (приложение [А](#)).

Работа 4

ОСНОВЫ РАСЧЁТА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

1. Агротехнические требования к зерноуборочным машинам

1. При отдельной уборке потери зерна за валковой жаткой допускаются не более 0,5 % для прямоходячих хлебов и 1,5 % для полеглых.

2. Потери зерна при подборе валков не должны превышать 1 %, чистота зерна в бункере не менее 96 %.

3. При прямом комбайнировании чистота зерна в бункере должна быть не менее 95 %. За жаткой комбайна допускается до 1 % потерь для прямостоячих хлебов и 1,5 % для полеглых.

4. Общие потери зерна из-за недомолота и с соломой должны быть не более 1,5 % при уборке зерновых и не более 2 % при уборке риса.

5. Дробление зерна не должно превышать 1 % для семенного зерна, 2 % для продовольственного, 3 % для зернобобовых и крупяных (в т.ч. кукуруза) и 5 % для риса.

2. Расчёт ширины захвата валковой жатки и скорости транспортёра

При отдельном способе уборки срезанные растения укладываются на транспортёр жатки, который укладывает их в валки. Лучше дозревает зерно в валках, в которых колосья расположены равномерно по ширине. Масса 1 м длины валка (линейная плотность) должна быть такой, чтобы молотилка комбайна была оптимально загружена при скорости движения 1,3..1,5 м/с. В тяжёлых условиях уборки скорость комбайна снижают.

Линейная плотность валка m_v определяется шириной прокоса B_n и урожайностью зерна Y_z срезанной части растений

$$m_v = B_n Y_z \quad (2.1)$$

Так как величина B_n зависит от ширины захвата жатки и числа проходов при укладывании массы в один валок, то плотность валка m_v определится из выражения

$$m_v = B_{ж} Z_n Y_z \quad (2.2)$$

Для оценки степени соломистости используют

соотношение
$$\beta = \frac{m_c}{(m_c + m_z)}, \quad (2.3)$$

где m_c – масса соломистой части растений, ц;

m_z – масса зерна, ц.

Коэффициент соломистости β убираемых хлебов меняется в широких пределах. β для пшеницы составляет 0,5...0,6, а для ржи 0,65...0,75. Оптимальное соотношение массы зерна к массе соломы $\beta = 0,6$ при $m_z/m_c = 1:1,5$. Если фактическая соломистость культуры отличается от $\beta = 0,6$, то определяют величину приведенной подачи из выражения (3)

$$m_c + m_z = m_c / \beta \quad (2.4)$$

Фактическая подача массы на транспортёр за секунду q_ϕ рассчитывается по формуле

$$q_\phi = q_{z.\phi} + q_{c.\phi} \quad (2.5)$$

Приведенная подача $q_{пр}$ определяется при значении $\beta = 0,6$, то

$$q_{пр} = q_{c.\phi} / 0,6 = 1,67 q_{c.\phi} \quad (2.6)$$

При коэффициенте соломистости β масса m_c не зерновой части урожая на 1 м длины валка составит

$$m_c = B_{ж} Z_{п} Y_3 \beta \quad (2.7)$$

$$\text{или } m_c = B_{ж} Z_{п} Y_3 \beta / (1 - \beta) \quad (2.8)$$

Если комбайн подбирает валок со скоростью V , то приведенная подача определится из выражения

$$q_{пр} = 1,67 m_c V \quad (2.9)$$

Заменив в выражении (2.9) m_c её значением из формулы (2.8)

$$\text{Получим } q_{пр} = 1,67 B_{ж} Z_{п} Y_3 V \beta / (1 - \beta)$$

Для оптимальной загрузки приведенная подача $q_{пр}$ должна быть равна пропускной способности q_0 молотилки комбайна, т.е. $q_{пр} = q_0$. Тогда ширина захвата жатки рассчитывается из соотношения

$$B_{ж} = q_0 (1 - \beta) / 1,67 Z_{п} Y_3 V \beta \quad (2.10)$$

В валковых жатках в качестве транспортирующих устройств используют ременно-планчатые транспортёры.

На качество образования валка влияет высота скошенной массы находящаяся на выходе у выгрузного окна.

Подача скошенной массы на транспортёр в единицу времени рассчитывается из выражения

$$q_T = 0,01 B_{ж} Y_3 V / V \quad (2.11)$$

где V - коэффициент содержания зерна в скошенной массе и определяется из соотношения

$$V = \frac{m_3}{m_3 + m_c}, \quad (2.12)$$

где m_3 - масса зерна в скошенной культуре, ц;

m_c - масса соломы, ц.

В зависимости от урожайности коэффициент содержания зерна V изменяется от 0,25...до 0,55.

Масса скошенной культуры неравномерно распределяется по длине транспортёра (рис .2.1).

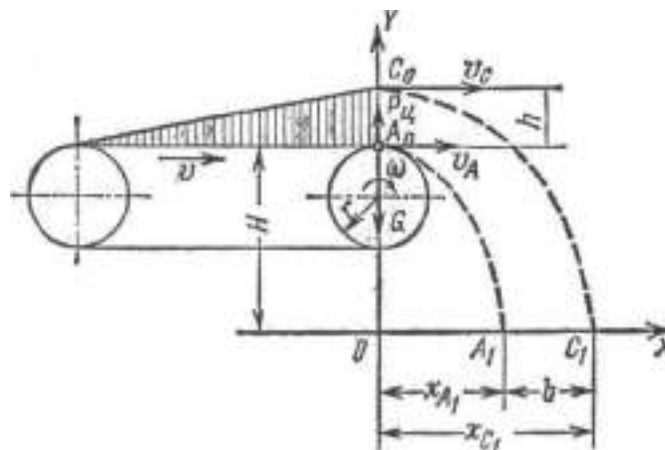


Рисунок 2. 1 Схема к расчёту скорости транспортёра и толщины стеблей на сходе с него

На выходе у выгрузного окна толщина слоя h максимальная. Такая же масса стеблей сходит с транспортёра в единицу времени, т.е.

$$q_T = \rho L h V_m, \quad (2.13)$$

где ρ - плотность стеблей на транспортёре, кг/м³;

L - длина срезанных стеблей, м;

h - толщина слоя стеблей на транспортёре у выгрузного окна, $h=0,1.. 0,3$ м;

V_m - скорость транспортёра валковой жатки, м/с.

Приравнивая правые части выражений (11) и (13), определим скорость транспортёра из соотношения

$$V_m = 0,01B_{ж} V Y_3 / (\rho L h) \quad (2.14)$$

При известной скорости транспортёра V_m можно рассчитать толщину слоя стеблей h на транспортёре у выгрузного окна из соотношения

$$h = \frac{0,01B_{ж} V Y_3}{\rho L V_m}, \quad (2.15)$$

где ρ - плотность слоя стеблей при расположении их на транспортёре, $\rho = 40...50$ кг/м³.

Ширина вала зависит от скорости транспортёра, высоты слоя стеблей на нём и высоты расположения рабочей ветви полотна. С увеличением скорости движения жатки, урожайности, согласно выражения (2.15) увеличивается толщина слоя стеблей h на транспортёре. Ширина вала зерновых культур не должна превышать 1,7 м при использовании подборщиков шириной захвата $B = 2,1$ и 2,4 м при $B = 3$ м, а для трав 1,4 м. Поэтому в конструкциях жаток для сужения валков предусматривается ограничение полёта стеблей бортами или боковыми щитками.

Скорость движения полотен транспортёра жаток составляет 1,5...2,5 м/с. Она должна быть тем больше, чем выше скорость движения жатки. С целью улучшения сцепления транспортёра со стеблями и уменьшения пути скольжения на ленты приклёпывают деревянные планки

3. Расчёт мощности на привод рабочих органов валковой жатки

Баланс мощности валковой жатки N_6 складывается из следующих составляющих

$$N_{\text{б}} = N_{\text{н}} + N_{\text{м}} + N_{\text{т}} + N_{\text{ж}}, \quad (3.1)$$

где $N_{\text{н}}$ - мощность, потребляемая на привод ножа, кВт;

$N_{\text{м}}$ - мощность, потребляемая на привод мотвила, кВт;

$N_{\text{т}}$ -мощность, расходуемая на привод транспортёра, кВт;

$N_{\text{ж}}$ - мощность, расходуемая на передвижение жатки, кВт.

Максимальную мощность $N_{\text{н}}$ на привод ножа определяют по выражению

$$N_{\text{н}} = 10^{-3} P_{\text{н}} V_{\text{р max}} B_{\text{ж}}, \quad (3.2)$$

где $P_{\text{н}}$ - усилие на перемещение ножа, отнесённое к 1м ширины захвата жатки, Н/м ($P_{\text{н}} = 200 \dots 400$ Н/м, меньшее значение соответствуют подачам на один ход ножа, равным 0,06 м, а большие - 0,12 м);

$V_{\text{р max}}$ - максимальная скорость резания, м/с.

Мощность, потребляемая на привод мотвила рассчитывается по формуле

$$N_{\text{м}} = 10^{-4} P_{\text{м}} R n B_{\text{ж}}, \quad (3.3)$$

где $P_{\text{м}}$ - сопротивление мотвила на 1 м ширины захвата, измеренное на концах лучей; $P_{\text{м}} = 30 \dots 60$ Н/м, причём большие значение соответствуют сопротивлению

мотвила при уборке полёглых зерновых культур и бобовых);

R - радиус мотвила, м;

n – частота вращения мотвила, мин⁻¹.

Мощность, расходуемая на привод транспортёров

$$N_{\text{т}} = N_1 B_{\text{ж}}, \quad (3.4)$$

где N_1 - мощность, расходуемая на привод 1 м транспортёра ($N_1 = 0,23 \dots 0,47$ кВт/м).

Мощность, расходуемая на передвижение жатки рассчитывается из соотношения

$$N_{\text{ж}} = \frac{(m_{\text{э}} + m_{\text{ж}}) g f V_{\text{м}}}{1000 \eta_{\text{мп}} (1 - \delta)}, \quad (3.5)$$

где $m_{\text{э}}$ – масса энергетического средства, кг;

$m_{\text{ж}}$ – масса жатки, кг ;

g – ускорение свободного падения, м/с^2 ;

f - коэффициент сопротивления перекачиванию агрегата;

V_m - скорость движения жатки, м/с ;

η_{mp} - коэффициент полезного действия трансмиссии энергетического средства;

δ - коэффициент, учитывающий буксование ходовых колёс энергетического средства.

Потребная мощность на передвижение агрегата (энергетическое средство + валковая жатка) со скоростью $1 \dots 2$ м/с находится в пределах $1,2 \dots 2,5$ кВт на 1000 кг массы агрегата ($m_{\text{э}} + m_{\text{жс}}$).

4. Расчёт основных параметров мотовила

Мотовила предназначено для подвода хлебной массы к режущему аппарату, поддержания её в момент среза и последующего укладывания срезанных стеблей на транспортёр жатки.

Различают три типа мотовил - лопастные (КС-2,6), эксцентриковые (Дон-1500 и 1500Б), копирующие (КПС-5Г).

Во избежание потерь зерна планка мотовила при входе в хлебную массу не должна ударять по стеблям. Для обеспечения подвода стеблей к режущему аппарату окружная скорость конца планки мотовила v должна быть больше поступательной скорости машины v_m . В нижнем положении планка мотовила должна контактировать с центром тяжести стеблей, который находится на высоте $2/3$ длины стебля от почвы, или несколько выше центра тяжести.

Если планка будет ударять на стебли ниже центра тяжести, то стебли в этом случае после срезания, будут переваливаться через неё, что приведёт к потерям зерна в колосьях.

4.1. Расчёт окружной скорости планки мотовила

Мотовило во время работы перемещается по полю вместе с машиной (переносное движение) и одновременно вращается вокруг своей оси (относительное движение). Абсолютное движение планки складывается из переносного и относительного.

Если в момент входа планки мотовила в хлебную массу абсолютная скорость планки $v_{\text{абс}}$ направлена вперёд, то планка будет наносить удары по стеблям и отталкивать их вперёд от режущего аппарата.

Если же она будет направлена назад, то планка будет ударять по стеблям, наклонять их назад и из колосьев выбивать зерно.

Чтобы избежать потерь зерна за счёт выбивания его планками из колосьев, горизонтальная составляющая должна быть равна нулю, тогда $v_x = \frac{dx}{dt} = v_m -$

$$R\omega \sin\omega t = 0 \text{ или } \sin\omega t = \frac{v_m}{v} = \frac{1}{\lambda} \quad (4.1)$$

$$\text{где } \lambda = \frac{v}{v_m}.$$

Отсюда, при известной скорости движения машины v_m окружная скорость найдется по формуле

$$v = v_m \lambda. \quad (4.2)$$

Наилучший результат работы мотовила наблюдается тогда, когда λ равна 1,25...2,0.

Окружную скорость планки мотовила можно найти и по такой формуле $v = \omega R$, но в этом случае оказываются неизвестными частота вращения мотовила и его радиус. Ниже оба эти параметра будут определены.

4.2. Расчёт пределов регулировки оси мотовила по высоте

Высота установки оси мотовила над режущим аппаратом определяется по формуле

$$H = l + \frac{R}{\lambda} - h, \quad (4.3)$$

где l – высота стеблестоя, м;

h - высота стерни, м;

R - радиус мотовила, м;

При уборке высокого хлеба максимальная высота установки определяется из выражения

$$H_{MAX} = l_{MAX} + \frac{R}{\lambda} - h_{MAX}, \quad (4.4)$$

l_{max} – максимальная высота хлебостоя;

h_{max} - максимальная высота стерни.

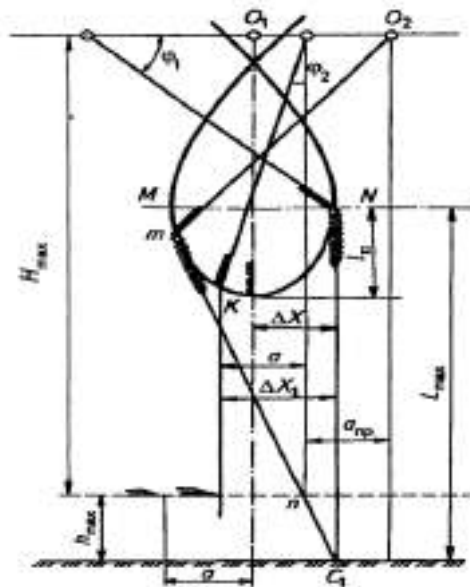


Рисунок 4.1.- Схема к обоснованию допустимого выноса мотовила вперед

При низком хлебе минимальная высота установки мотовила будет найдена

следующим образом: $H_{min} = l_{min} + \frac{R}{\lambda} - h_{min} \quad (4.5)$

l_{min} – минимальная высота хлебостоя,

h_{min} - минимальная высота стерни.

Предельное перемещение оси мотовила по высоте S определится:

$$S = H_{max} - H_{min} = (l_{max} - l_{min}) - (h_{max} - h_{min}) \quad (4,6)$$

Обычно:

$$l_{max}=1000-1500 \text{ мм};$$

$$l_{min}=500-600 \text{ мм};$$

$$h_{max}=150-200 \text{ мм};$$

$$h_{min}=100-120 \text{ мм};$$

4.3. Определение радиуса мотовила

При определении радиуса мотовила надо иметь в виду, чтобы он был немного меньше H_{min} . Это необходимо для того, чтобы мотовило имело свободное вращение, когда его вал расположен над линией резания ножа.

$$\text{Обозначим } H_{min} = R + \Delta H \quad (4.7)$$

Внесем это значение H_{min} в формулу(4.5) $H_{min} = l_{min} + \frac{R}{\lambda} - h_{min}$ и получим $R + \Delta H = l_{min} + \frac{R}{\lambda} - h_{min}$ или $\frac{R\lambda - R}{\lambda} = l_{min} - (h_{min} + \Delta H)$

Продолжая преобразование, запишем

$$\frac{R(\lambda-1)}{\lambda} = l_{min} - (h_{min} + \Delta H) \quad (4.8)$$

И окончательно

$$R = \frac{\lambda}{\lambda-1} [l_{min} - (h_{min} + \Delta H)], \quad (4.9)$$

где $\Delta H = 50 \text{ мм}$

4.4. Определение шага мотвила

Если мотвило имеет z планок, то путь, проходимый машиной за время t_z , погружения в хлебную массу очередной планки, определится из зависимости

$$x_z = \frac{2\pi R}{\lambda z} \quad (4.10)$$

где x_z – шаг мотвила.

4.5. Определение степени воздействия мотвила на хлебную массу

Под степенью воздействия мотвила на хлебную массу понимается отношение количества стеблей, срезанных при содействии планки мотвила к общему количеству стеблей, срезанных ножом за время t_z действия одной планки.

Это время найдется из соотношения

$$t_z = \frac{T}{z}, \quad (4.11)$$

где T – время полного оборота мотвила, за которое будут действовать на убираемую культуру все его планки.

Аналитически степень воздействия мотвила на хлебную массу запишется отношением

$$\eta = \frac{z\Delta x}{x_0} \quad (4.12)$$

где Δx - пучок стеблей, захватываемых планкой мотвила. Он найдётся из выражения

$$\Delta x = \frac{R}{\lambda} \left(\varphi_1 + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \frac{\pi}{2} \right) \quad (4.13)$$

обычно $\Delta x = (0,25 \div 0,30)x_z$

в этой формуле неизвестной величиной является угол поворота планки φ_1 .

Его можно определить из выражения

$$\varphi_1 = \arcsin \frac{1}{\lambda} \quad (4.14)$$

X_0 – путь, проходимый машиной за один оборот мотовила, рассчитывается по формуле

$$X_0 = \frac{2\pi R}{\lambda}. \quad (4.15)$$

Определить количество стеблей, захватываемых всеми планками мотовила за один оборот. Если обозначить это количество стеблей X , то оно будет равно $X = \Delta x \cdot z$;

z – количество планок на мотовиле.

4.6. Построить траекторию движения планки мотовила

Для построения траектории планки мотовила поступают следующим образом: в принятом масштабе радиусом R описывается окружность и делится на равное число отрезков (8...12) см. рис.1. полученные точки обозначают цифрами 0,1,2,3 и т.д. и соединяют их с центрами окружности. В результате получается ряд положений луча мотовила, которые он занимает через равные промежутки времени.

За один оборот мотовила машина пройдёт путь

$$x_0 = \frac{2\pi R}{\lambda} = v_m t, \quad (4.16)$$

где t – время одного оборота.

Отсюда путь $x_0 = v_m z = S$.

Отложив от центра окружности в направлении движения машины в том же масштабе отрезок, соответствующий S , поделим его настолько равных частей, насколько была поделена окружность мотовила, проставим точки 1,2,3,4 и т.д.

Из точек 0,1,2,3 и т.д. проводятся прямые, параллельные направлению движения машины, а из 1,2,3 и т.д. прямые, параллельные соответствующим по-

ложениям луча мотовила 0-1, 0-2, 0-3 и т.д. Точки пересечения 1,2,3 и т.д. этих прямых будут точками абсолютной траектории планки. В нижней части петли планка движется навстречу машине и имеет возможность подводить встречающиеся на её пути стебли к режущему аппарату.

Траекторию движения конца планки мотовила можно записать на бумаге с помощью имеющейся на кафедре лабораторной установки (рис.4.3.)

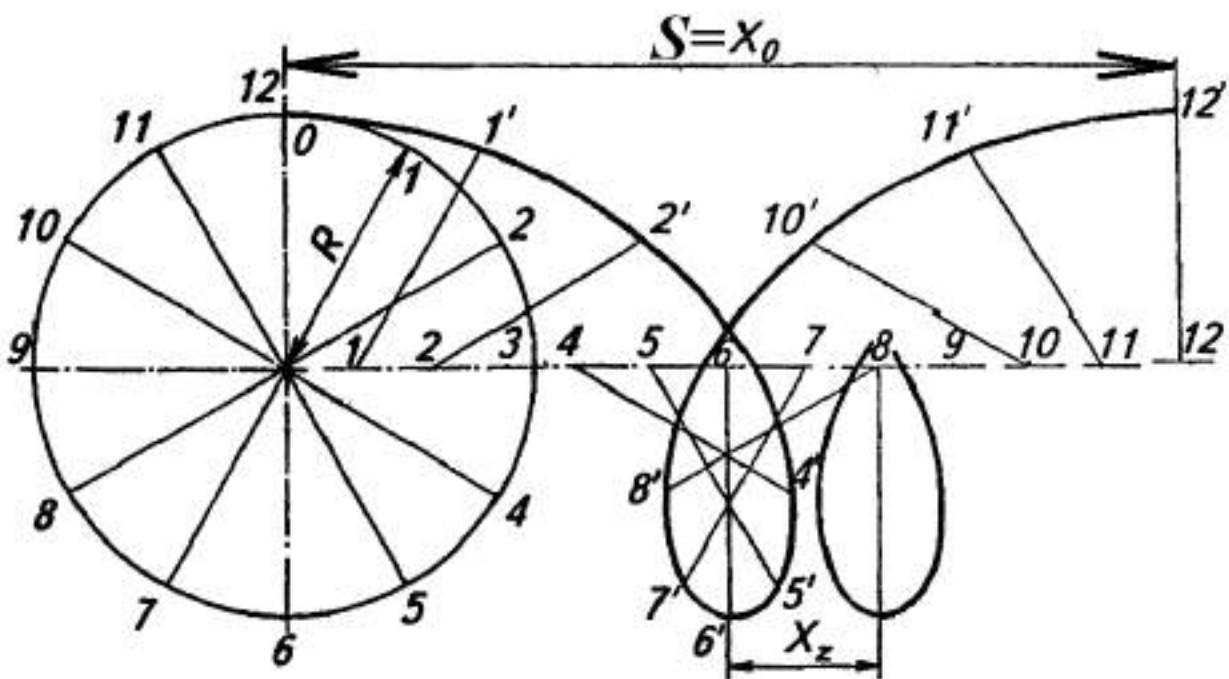
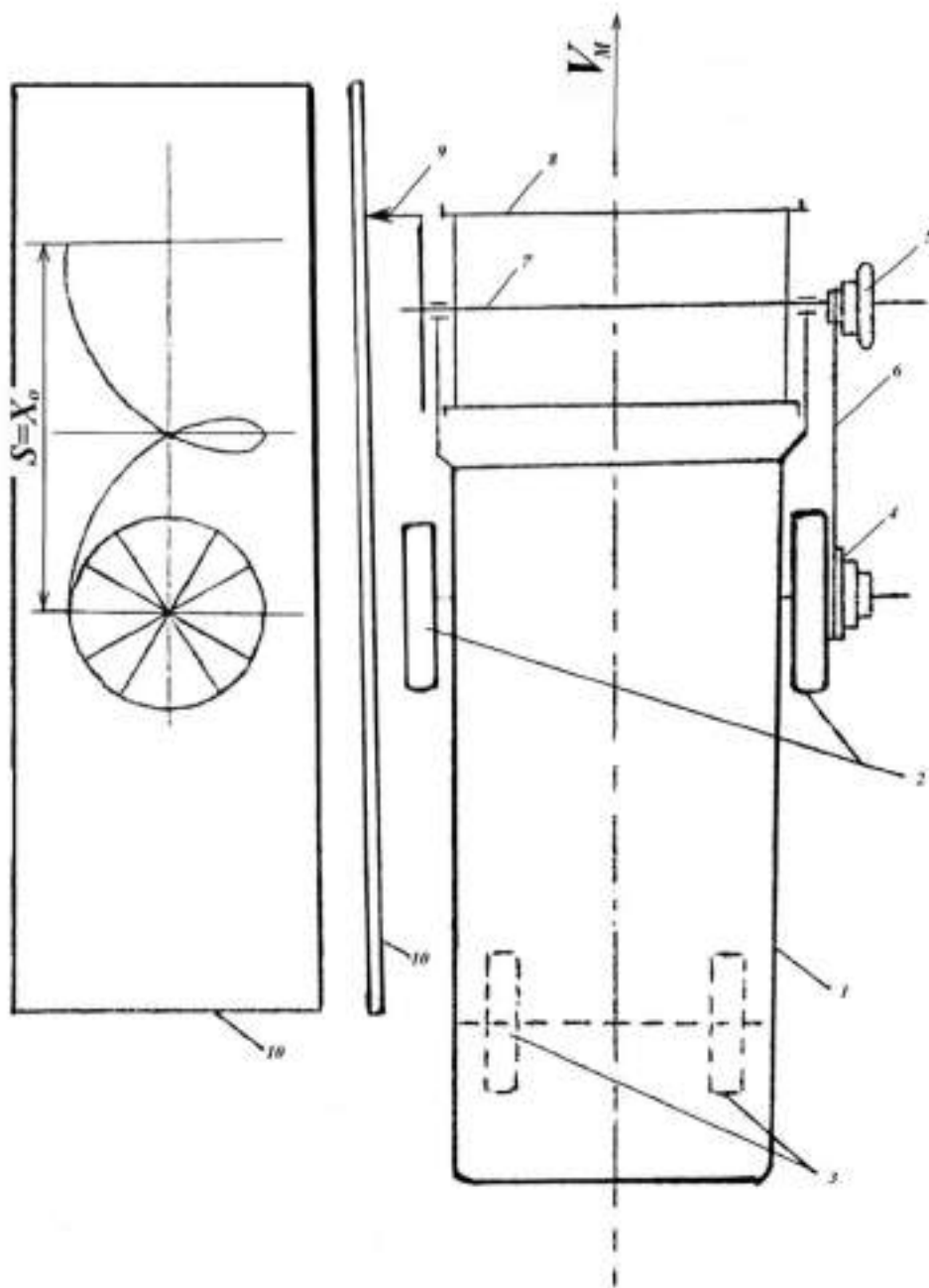


Рисунок 4.2 – Построение траектории движения планки мотовила

Установка представляет собой модель самоходного комбайна в миниатюре. На валу мотовила 7 имеется рычаг 9 с карандашом для записи траектории. Запись производится на листе бумаги формата А 4, закрепленном на вертикальном доске 10, вдоль которого на колёсах по специальным дорожкам перемещается модель жатки.

Для изменения частоты вращения вала мотовила на валах 7 и 11 закреплены шкивы. На рис. 4.3 представлена модель жатки (вид сверху).



1 – рама; 2 – колёса передние; 3 – задние колёса; 4 и 5 – шкивы для изменения частоты вращения мотовила; 6 – ремень приводной; 7 – вал мотовила; 8 – планка мотовила; 9 – карандаш для записи траектории планки мотовила; 10 – вертикально установленная доска на которой крепится лист бумаги для записи траектории движения планки мотовила.

Рисунок 4.3.- Схема модели жатки комбайна

Экономическая оценка

11.1 Экономическую оценку тракторных сеялок проводят по [ГОСТ 23728 - ГОСТ 23730](#) с определением следующих дополнительных экономических показателей: прямых эксплуатационных затрат, срока окупаемости дополнительных капитальных вложений, верхнего предела лимитной цены новой машины.

11.1.1 Прямые эксплуатационные затраты I , руб./га, вычисляют по формуле

$$I = Z + \Gamma + R + A + \Phi, \quad (39)$$

где Z - затраты на оплату труда обслуживающего персонала, руб./га;

Γ - затраты на горюче-смазочные материалы, руб./кг;

R - затраты на техническое обслуживание и ремонт, руб./га;

A - отчисления на амортизацию, руб./га;

Φ - прочие затраты (условия труда и техника безопасности, вспомогательные материалы), руб./га.

11.1.2 Фактический срок окупаемости дополнительных капитальных вложений T_{Φ} , лет, вычисляют по формуле

$$T_{\Phi} = \frac{\sum_{j=1}^n B_{\text{н}j} - \sum_{j=1}^{n'} B_{\text{б}j}}{(I_{\text{б}j} - I_{\text{н}j}) B_{\text{з}j}}, \quad (40)$$

где $\sum_{j=1}^n B_{\text{н}j}$, $\sum_{j=1}^{n'} B_{\text{б}j}$ - цена j -й новой и j -й базовой машин соответственно сравниваемых комплексов (без НДС и торговой наценки) с учетом затрат на досборку и монтаж оборудования соответственно, руб.;

n - количество машин, входящих в состав нового комплекса, шт.;

n' - количество машин, входящих в состав базового комплекса, шт.;

$I_{\text{б}j}$; $I_{\text{н}j}$ - прямые эксплуатационные затраты по j -й базовой и j -й новой машинам соответственно, руб./га;

$B_{\text{з}j}$ - годовой объем работ на соответствующей операции в хозяйствующем субъекте в условиях данной природно-климатической зоны, га.

11.1.3 Верхний предел лимитной цены новой машины, входящей в комплекс, $Ц_{\text{л.в}j}$, руб., вычисляют по формуле

$$U_{\text{лн}j} = \left[\frac{\mathcal{E}_r}{(a_j + E) \sum_{j=1}^n B_j} + 1 \right] B_{\text{н}j}, \quad (41)$$

где \mathcal{E}_r - годовой экономический эффект на выполнение годового объема работ в типичном хозяйстве с новым комплексом машин, руб.;

a_j - амортизационные отчисления j -й машины нового комплекса;

E - коэффициент эффективности капитальных вложений;

B_j - цена j -й машины, входящей в новый комплекс, руб.;

$B_{\text{н}j}$ - цена j -й новой машины, входящей в комплекс, руб.

11.2 Результаты расчетов записывают в форму [A.9](#) (приложение [A](#)).

Работа 5

МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ОПЫТНЫХ ДАННЫХ

Общие понятия о методике исследований

Каждому научному исследованию предшествуют: определение проблемы, темы и предметы исследований.

Любое научное исследование состоит в том, чтобы обнаружить, сформулировать и решить некоторый взаимосвязанный комплекс теоретических и практических задач, который и (или) составляет научную проблему.

Проблема обычно возникает как следствие обострения объективных противоречий между достигнутым объемом и уровнем научных знаний и необходимостью решения новых научно - исследовательских или народно-хозяйственных задач. Для своего решения проблема требует существенного углубления и уточнения теоретических представлений, применения новых технических средств и теоретических предпосылок для ее разработки.

Тема научного исследования — это раздел проблемы, который в какой-то мере может определиться на различных этапах ее исследования независимо от со-

стояния разработок по другим темам проблемы.

Возможность временного расчленения проблемы на отдельные темы имеет важное практическое значение. Это позволяет для решения проблемы привлекать более широкий круг исследователей и даже другие научно-исследовательские учреждения, благодаря чему можно значительно сократить время разработки проблемы.

Формулировать тему необходимо кратко и четко.

Формулировка должна отражать существенное содержание задач, рассматриваемых в теме.

Название темы нельзя смешивать с предметом исследования. В одной и той же теме может быть несколько предметов исследования. Например, тема «Технологические и технические основы совершенствования механизированных процессов безотвальной обработки почвы» не отражает еще конкретного содержания планируемых исследований по этой теме. Полное содержание темы раскроется лишь тогда, когда будут указаны все вопросы, подлежащие исследованию, то есть будут перечислены предметы исследования. В данном случае такими предметами могут быть: качество технологических процессов безотвальной обработки, параметры плоскорезов, энергоемкость рабочих органов, условия устойчивости движения плоскорезов и т.д.

Предмет исследования - подлежащие выявлению количественные и качественные взаимосвязи, характеризующие взаимное отношение между свойствами изучаемого объекта, взаимосвязь между факторами и показателями, между воздействием и ответной реакцией и т. д. Выявление предмета исследования очень важный этап. От того, насколько правильно определен предмет исследования, очень часто зависит успех исследования.

Для проведения научных исследований необходима правильно разработанная методика. Методика исследований - это совокупность способов и приемов решения задач исследования. Она отвечает на вопрос: что, как и какими способами проводить исследования? Методики бывают общие и частные.

Общая методика исследований - это методика, которая относится ко всему ис-

следованию (отражает все способы и приемы исследований). Общей методикой должно быть предусмотрено следующее: выбор раздатчика кормов и помещения, выбор и определение факторов, влияющих на процесс дозирования, выбор приборов, определение повторности, получение данных и их обработка, анализ выполненной работы, определение влияния дозированной выдачи корма на привес, сохранность животных и т.д. Например, по теме "Исследовать процесс дозирования влажных кормов кормораздатчиком".

Частная методика - это методика, которая относится к части целого исследования. В частных методиках, если нет юстированных методик, указывается, как, например, выбрать факторы, каким образом проводить измерения и как их обработать, как определить привес животных и т.д. Или, например, по теме "Исследование процесса лункообразования в целях борьбы с водной эрозией, определение повторности, определение глубины промерзания почвы, накопления снега и процесса оттаивания и смыва почвы. Частными методиками в этом случае будут: как определить глубину промерзания почвы, накопления снега, оттаивания и смыв почвы, то есть эрозию.

В общем случае любая методика включает в себя: цель и задачи эксперимента, выбор варьирующих факторов, обоснование средств и потребного количества измерений, описание проведения эксперимента, обоснование способов обработки и анализа результатов исследований.

4.1 Способы, средства и точность измерений

Обычно при исследованиях изучаемые закономерности представляются численными величинами, полученными в результате измерений.

Измерение - это операция при которой находят во сколько раз измеряемая физическая величина больше (или меньше) соответствующей величины, принятой за единицу. Измерения - это основа опыта и всего исследования. Д. И. Менделеев писал, что наука начинается, с тех пор, как начинают "измерять".

Точность измеряемой аппаратуры зависит от того, какое явление или процесс исследуется. Например, при исследовании нормы высева семян достаточно про-

водить измерения с точностью до 10 г, подсчет количества животных - единица показателей чистоты обработки - микрон и т. д.

Развитие средств измерений имеет тенденцию к повышению точности измерений, к переходу измерения микровеличин за счет применения безынерционных приборов, применения бесконтактных приборов, регистрации непрерывно изменяющихся величин и т.д.

Киносъемка, например, применяется для изучения (визуально) взаимодействия частиц почвы, растений, удобрений с рабочими органами.

Например, траектория движения почвы по поверхности отвала, кинематика движения сферического диска в почве, полет частиц удобрений и т. д.

При измерении величин исследователем делаются различные отметки (например замечания о всех интересных фактов и явлениях при эксперименте). Отметки обязательно надо сохранять наряду с записями осциллограммы, магнитной пленки или кинопленки.

При измерении любой физической величины необходимо выполнять три последовательные операции: поверку и установку приборов, наблюдение за их показаниями и отсчетом, вычисление искомой величины по результатам измерений и оценку погрешностей.

Измерительные устройства, имеющие пружины (динамометры, твердомер Ревякина, динамографы и т. д.) в обязательном порядке проходят тарировку, в результате чего снимается характеристика пружин. За начало отсчета также берут показания на циферблате «0» или другую единицу измерения.

Чем выше точность намерений, тем надежнее результаты. Точность - степень соответствия результата измеренной величины действительному ее значению.

Грубые ошибки (промахи) чаще всего однократные, искажают явления и процессы, их нужно исключить, но с достаточным обоснованием.

Контрольные вопросы по разделу 4.

1. Как проводится определение темы научных исследований и обоснование ее актуальности?
2. Определите объект научного исследования.

3. Определите предмет научного исследования.
4. Структура программы и методики экспериментальных исследований.
5. Общая и частная методика научных исследований.
6. Способы и средства измерений. Точность измерений.
7. Цель обработки экспериментальных данных?
8. Как проводится выявление и исключение промахов из серии опытов?

5.1 Задачи обработки опытных данных

Первым этапом в исследовании, эксперименте, опыте является разработка программы и методики, вторым этапом - проведение исследований, получение экспериментальных, опытных данных путем наблюдений, измерений или записи на пленку и третьим этапом в исследовании является обработка полученных данных, выявление функциональных зависимостей.

Задача обработки опытных данных - выделение из них полезной информации и представление ее в виде, удобном для анализа, теоретических обобщений и принятия решений.

Методы обработки опытных данных в значительной степени определяются тем, в какой форме они получены, а также задачей, для решения которой они необходимы.

При этом информация преобразовывается так, чтобы отдельные стороны явления или процесса проявились наиболее четко и ярко, а полученные результаты и принятые решения можно было бы оценить или обосновать количественными показателями.

Обработку опытных данных условно можно разделить на три этапа.

Первый - подготовка к работе, оценка полученной информации, подготовка первичной документации к обработке, разработка форм, таблиц и графиков, организационная подготовка.

Второй - обработка, определение оценок измеренных величин и построение экспериментальных зависимостей, предусмотренных

программой и методикой. Третий - обработка в процессе анализа определяемые методами этого анализа, выполняются на персональном компьютере.

Методы обработки и анализа экспериментальных данных: метод математической статистики; графический; аналитический и табличный.

При обработке экспериментальных данных сначала проверяется полнота и пригодность информации.

5.2 Обработка экспериментальных данных методом математической статистики

Общей формой при обработке результатов опытов, являются таблицы.

При подготовке к расчету средних значений и стандартов представляют таблицы статистической обработки.

Для определения статистических характеристик по сгруппированным данным таблиц определяют: число классов «К»; значение межклассового интервала i ; нижнюю границу первого классового интервала l_n ; верхнюю границу первого классового интервала l_b ; среднюю арифметическую x_{cp} ; среднеквадратическое отклонение σ ; ошибку среднеарифметической m ; относительную ошибку выборочной средней σ_x ; коэффициент вариации V ; коэффициент корреляции r .

В зависимости от моделей исследований можно получить следующие уравнения: уравнение прямой линии; уравнение параболы второго порядка; уравнение показательной функции; уравнение гиперболы; уравнение степенной функции.

Для установления количественной зависимости между изучаемыми признаками совокупности используют дисперсионный анализ .

5.3 Графический метод представления и анализ полученных данных

Если необходимо получить зависимость и проследить за развитием явления или процесса, то строятся графики по систематизированным в таблице данным (по средним) и обработанных методами математической статистики. По оси абсцисс отмечают независимые, а по оси ординат зависимые переменные. Масштаб выбирается $8:5 = y:x$. По точкам проводится в общем случае кривая.

Если мало точек, то они соединяются отрезками прямых, если много - то кривой. Кривую необходимо сгладить, рисунок 1.

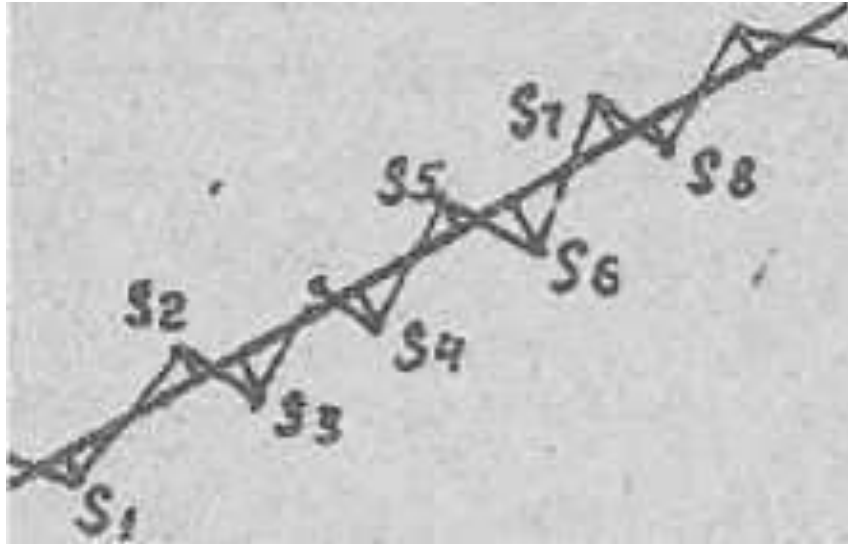


Рисунок 1 - Графическое сглаживание результатов исследований.

Графическое сглаживание представляет собой проведение с помощью линейки, лекал плавной линии по опытным данным. Плавная кривая должна быть расположена возможно ближе ко всем точкам. При этом надо установить, не являются ли изломы и скачки следствием естественных закономерностей.

Требования при сглаживании графиков:

1. Сумма отрезков нормалей, опущенных из определенных точек равна 0;
2. Сумма площадей, расположенных выше и ниже кривой, равна 0;
3. Суммы абсолютных величин отрезков нормалей и площадей должны быть минимальными.

4. Табличный метод представления данных

Преимущество табличного сглаживания перед графическим - возможность использования компьютерных технологий с определением степени приближения к опытной зависимости.

Табличное сглаживание применяется тогда, когда опытных точек много, а вы-

бор вида зависимости затруднен. В этом случае требуется устранить «шум» эксперимента.

При графическом и табличном сглаживании не должен искажаться физический смысл явления. При большом числе измерений сглаженная функция хорошо соответствует действительности, при малом числе измерений - плохо. Нахождение функциональных связей облегчается, если данные представлены в форме таблиц или графиков.

Для того, чтобы из таблицы можно выявить закономерность, необходимо экспериментальные данные в ней проранжировать.

Если наличие линейной зависимости следует на теоретических соображений, то для представления полученных данных линейной функцией необходимо определить лишь коэффициента a и b в уравнении прямой $y = ax + b$.

Если же заранее вид зависимостей не известен, то прежде всего следует решить вопрос о том, насколько уравнение вида $y = ax + b$ подходит для изображения полученных данных. Для этого необходимо по экспериментальным данным построить график, на миллиметровой бумаге, провести прямую линию. Расположение точек вблизи прямой покажет, что опытные данные можно изобразить линейной функцией. В этом случае нужно только определить коэффициенты a и b способом натянутой струны, способом средней или способом наименьших квадратов.

Если в результате проверки различия между фактическими и гипотетическим показателями близки к нулю или находятся в области допустимых значений, то нулевая гипотеза не опровергается, а если различия оказываются в критической для данного статистического критерия области, которые при нашей гипотезе невозможны, а потому несовместимы с ней, то опровергается.

Критерии значимости делятся на параметрические и непараметрические. Первые строятся на основе параметров выборочной совокупности и представляют функции этих параметров, вторые - функции от вариант данной совокупности с их частотами.

Параметрические критерии обладают более сильной «разрешающей» способностью, большей мощностью по сравнению с критериями непараметрическими, поэтому во всех случаях, когда исследуемая совокупность распределяется по нормальному закону или не очень сильно отклоняется от него, следует отдавать предпочтение критериям параметрическим. К параметрическим критериям относятся критерии Пирсона χ^2 , критерии Стьюдента t и критерии Фишера F .

Контрольные вопросы

1. Определение цели и задачи обработки экспериментальных исследований.
2. Назовите методы обработки и анализа экспериментальных данных.
3. Дайте краткую характеристику методу математической статистики обработки экспериментальных данных.
4. Дайте краткую характеристику графическому методу обработки и представления экспериментальных данных.
5. Дайте краткую характеристику табличному методу обработки и представления экспериментальных исследований.

Работа 6

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МОЙКИ-КОРНЕРЕЗКИ

Цель работы: изучение рабочего процесса моек-корнерезок и определение их основных параметров.

Задание

1. Изучить устройство и работу мойки-корнерезки ИКМ-5М.
2. Определить основные конструктивные и энергетические параметры мойки-корнерезки ИКМ-5М.

Методические указания

Перед выполнением лабораторной работы студент, пользуясь литературой [2, 3, 10], должен:

- ознакомиться с зоотехническими требованиями, предъявляемыми к машинам для мойки и измельчения корнеклубнеплодов;
- изучить схемы моек-корнерезок ИКМ-5, ИКС-5 и основные способы изменения степени измельчения на этих машинах.

Устройство и принцип работы лабораторной установки

В состав лабораторной установки входят: измельчитель-камнеуловитель ИКМ-5, плакаты, линейка.

Измельчитель-камнеуловитель ИКМ-5 (рис. 6) состоит из рамы 1, ванны 12, конвейера-камнеуловителя 2 и мойки. К верхней части на кожухе 5 смонтирован измельчитель 9 с электродвигателем 10, а внутри кожуха расположен вертикальный винт 11, на валу которого в нижней части установлен крылач 13, а в верхней части — выбрасыватель корней 7. Винт в нижней части опирается на капроновую пятку. Измельчающий аппарат 9 расположен в измельчающей камере и состоит из верхнего и нижнего дисков с ножами. На верхнем диске для предварительного измельчения продукта расположены два горизонтальных и один вертикальный ножи. Нижний диск имеет только вертикальные ножи и лопатки для выбрасывания измельчённого корма. Все рабочие органы измельчителя насажены и закреплены непосредственно на валу электродвигателя. В измельчающей камере устанавливается сменная дека, нижняя цилиндрическая часть которой выполнена в виде зубьев.

Рабочий процесс протекает следующим образом. Открытием водяного крана заполняют моечную ванну водой до уровня переливной трубки. Затем включают измельчитель 9, винт 11 и конвейер 2, а после них включают конвейер подачи корней на мойку. В моечной ванне вращающимся водяным потоком, создаваемым крылачом 13, корнеклубнеплоды отмываются и винтом транспортируются к измельчителю. Загрязнения, камни и металлические примеси отбрасываются крылачом в приёмник конвейера — камнеудалителя 2 и удаляются за пределы установки. В процессе перемещения корнеплодов винтовым конвейером к выбрасывателю 7 они дополнительно обмываются встречным потоком воды, выходящей из душевой установки 4. Ножами верхнего диска корни предварительно измельчаются в стружку, которая отбрасывается на деку и, проходя между ножами противорежущей гребенки и нижнего диска, доизмельчается и выбрасывается лопатками через направляющий рукав наружу.

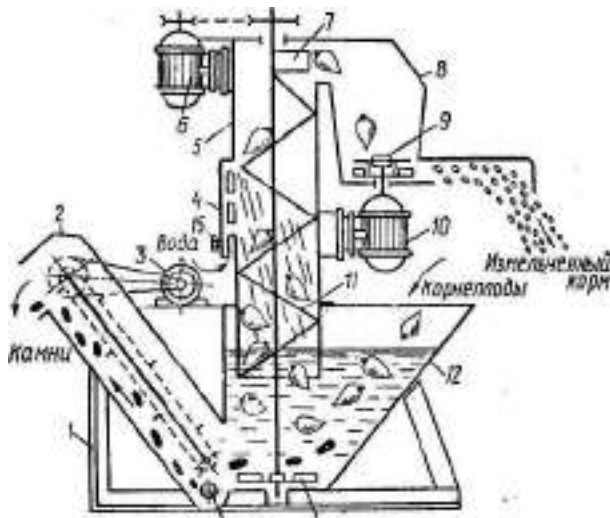


Рис. 6. Измельчитель-камнеуловитель-мойка ИКМ-5М

Степень измельчения регулируют установкой соответствующих противорезающих гребенок и изменением частоты вращения двухскоростного электродвигателя 10. Для приготовления измельченной массы для свиней принимаем частоту вращения измельчителя 1000 мин^{-1} и 500 мин^{-1} со снятой декой при измельчении корнеплодов для крупного рогатого скота.

При использовании ИКМ-5 для мойки корнеклубнеплодов без измельчения снимают деку и верхний диск измельчителя, а на его место ставят диск-выбрасыватель. При этом частоту вращения диска-выбрасывателя уменьшают до 500 мин^{-1} . Для переработки мерзлых корней на верхний диск измельчителя устанавливают зубчатые ножи, а деку и горизонтальные ножи снимают, переключатель переводят в положение 500 мин^{-1} .

В установке привод рабочих органов независимый и осуществляется от трёх электродвигателей общей мощностью 10,5 кВт. Производительность установки 5...7,5 т/ч.

Допускаемая остаточная загрязнённость корнеклубнеплодов после мойки не должна превышать 2...3 %, которую определяют по формуле

$$\delta = \frac{m_1 - m}{m_1} \cdot 100 \%,$$

где m_1 - масса порции загрязнённых корнеклубнеплодов, кг; m - масса той же порции совершенно чистых корнеклубнеплодов, кг.

Порядок выполнения работы

1. Пользуясь методикой [3,10], изучить устройство и работу мойки-корнерезки ИКМ-5, её основные регулировки.

2. Заполнить табл. 3.

Таблица 3. Результаты замеров шнека установки ИКМ-5

Наименование параметров	$L, \text{ м}$	$S, \text{ м}$	$D, \text{ м}$	$d, \text{ м}$	$\lambda, \text{ м}$	$H, \text{ м}$
Значение						

3. Определить угловую скорость шнека. Максимальная допустимая скорость шнека

$$\omega_{\max} = \sqrt{\frac{2g \cos \psi (1 - f \operatorname{tg} \psi)}{fD \sin \alpha_{\text{из}}}},$$

где $\psi = \alpha + \lambda$ – угол, образованный между наружной кромкой винта и вертикалью, град; α – угол подъема винтовой линии ($\alpha = \operatorname{arctg} S/\pi D$), град; f – коэффициент трения коренных винтов при движении по мокрой ленте винта (для картофеля $f = 0,64 \dots 0,68$; для сахарной свёклы $f = 0,8 \dots 0,84$); D – диаметр винта шнека, м, S – шаг винта шнека, м.

Нормальная работа мойки осуществляется при $\omega = 0,5 \dots 0,7 \omega_{\max}$.

4. Рассчитать подачу шнека

$$Q = 0,125 (D^2 - d^2) S \rho \omega \varphi,$$

где D – диаметр шнека (винта), м; d – диаметр вала шнека, м; ρ – насыпная плотность продукта, кг/м³; ω – угловая скорость, с⁻¹; $\varphi = 0,25 \dots 0,35$ – коэффициент заполнения рабочего пространства шнека продуктом.

5. Определить время мойки

$$t_w = L / nS,$$

где n – частота вращения шнека, с⁻¹; L – рабочая длина шнека, м. Сравнить рассчитанное с зоотехническим временем ($t_{\text{шт}} = 30 \dots 40$ с).

6. Определить необходимый объём загрузочной ванны $V_{\text{зар}} = \frac{Q t_{\text{от}}}{\rho}$, где $t_{\text{от}}$ – время отмокания, с, ($t_{\text{от}} = 60 \dots 90$ с). Сравнить действительный объём загрузочной ванны с рассчитанным.

7. Потребную мощность на привод шнековой мепалки определить по выражению

$$N = 0,10(Lk' + H)k''/\eta,$$

где $k' = (1,2 \dots 2,5)$ — коэффициент, учитывающий сопротивление перемещению корма в корпусе шнека; $k'' = (1,1 \dots 1,2)$ — коэффициент, учитывающий потери на трение в подшипниках; η — КПД привода ($\eta = 0,94 \dots 0,98$); H — высота подъема продукта а.

Сравнить полученное значение мощности с фактически установленной на шнековой мойке.

Содержание отчёта

1. Цель и задание
2. Схема установки ИКМ-5 и краткое описание ее работы.
3. Расчёт основных параметров мойки.

Контрольные вопросы

1. Какие типы машин для мойки корнеплодов вы знаете?
2. Рассказать об устройстве и работе моек-корнерезок ИКМ-5, ИКС-5, ИКМ-Ф-10, ИКУ-Ф-10; их основные регулировки.
3. Как определить основные параметры мойки-корнерезки? От чего они зависят?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хазанов Е.Е., Гордеев В.В., Хазанов В.Е. Технология и механизация молочного животноводства 2010. Режим доступа: <http://e.lanbok.com> ЭБС Лань
2. Мурусидзе Д.Н., Кирсанов В.В., Некрашевич В.Ф. и др. Механизация и технология животноводства. – М.: КолосС, 2007. – 386 с.
3. Практикум по земледелию / под ред. проф. С.А. Воробьева. - Изд. 4-е, доп. и перераб. - М.: Колос, 1971. - 225 с.
4. Алёшкин, В.Р. Механизация животноводства / В.Р. Алёшкин, П.М. Рощин ; под ред. С.В. Мельникова. — М.: Агропромиздат, 1985.
5. Механизация и автоматизация животноводства / А.Ф. Князев, Е.И. Резник, С.В. Рыжов [и др.]. — М.: Колос, 2004.
6. Механизация и технология производства продукции животноводства / В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич. - М.: Колос, 2000.
7. Механизация животноводства и кормоприготовления : учебное пособие / под ред. С.А. Притченко. - К. : Вища иск. Головное изд-во, 1987.
8. Мельников, С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм / С.В. Мельников. - Л. : Колос. Ленингр. отделение, 1978.
9. Щедрин, В.Т. Механизация приготовления кормов : учебное пособие / В.Т. Щедрин, С.М. Ведищев. — Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1998.
10. Ясенецкий, В.А. Машины для измельчения кормов / В.А. Ясенецкий, П.В. Гончаренко. — К.: Тэхника, 1990.
11. Краснокутский, Ю.В. Практикум по машинам и оборудованию для животноводческих комплексов / Ю.В. Краснокутский, С.В. Рыжов. — М.: Агропромиздат, 1987.

Работа 7

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ИСПЫТАНИЕ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ КОРМОВ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДУЛЯ И СТЕПЕНИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА

1. Цель работы.

1. Изучение устройства основных узлов и рабочих органов дробилки.
2. Проведение технической экспертизы и подготовка дробилки к работе.
3. Определение основных технико-экономических показателей рабочего процесса дробилки.

4. Определение показателей, характеризующих зерно как материал для дробления.
5. Определение модуля и степени измельчения зерна.

2. Оборудование рабочего места.

1. Универсальная дробилка кормов ДБ-5.
2. Комплект электроизмерительных приборов К-51 (К-50).
3. Тахометр электронный.
4. Электросекундомер.
5. Весы торговые циферблатные.
6. Весы лабораторно-технические ВЛТК-500.
7. Рассев лабораторный с набором сит, диаметром отверстий 1,2,3,4 мм.
8. Цилиндр мерный на 100 см³.
9. Зерно.

3. Порядок выполнения работы

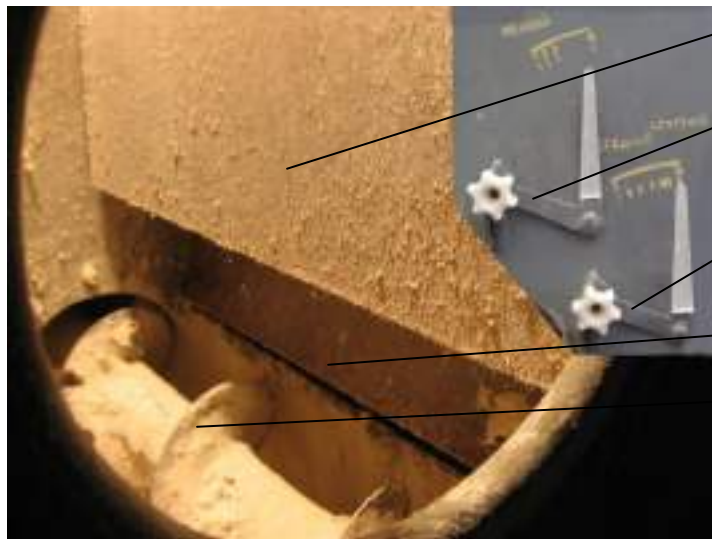
- 3.1. Изучение устройства машины и подготовка ее к работе.

Пользуясь учебной литературой и плакатами изучить устройство дробилки, ротора, бункера, камеры разделения измельченного материала и привода.

- 3.2. Усвоить механизм регулировки загрузки дробилки, степени помола зерна, величины радиального зазора между диском ротора и секторами в дробильной камере.

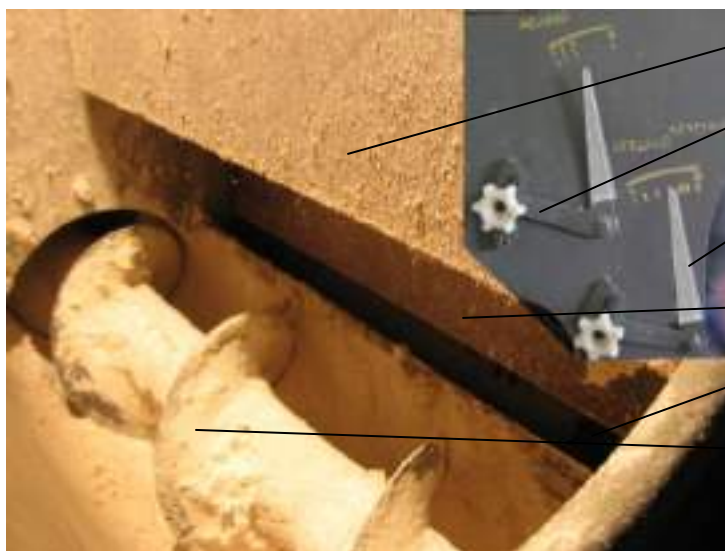
- 3.3 Контроль технического состояния дробилки ДБ-5 обеспечивается проверкой следующих показателей:

1. Закрытие крышки корпуса дробильной камеры.
2. Положение заслонки 8 и удлиняющего козырька 11 на требуемое измельчение (рис. 1).
3. Натяжение ремня первой ступени привода шнека разделительной камеры осуществляется поворотом кронштейна, на котором закреплена ось двухручейного шкива. Стрела прогиба ремня при приложении усилия 12Н (1,2 кгс) должна быть 2,8- 3,2 мм.
4. Натяжение ремня второй ступени осуществляется перемещением оси в пазу кронштейна. Стрела прогиба ремня при приложении усилия 12Н (1,2 кгс) должна быть 5,0 - 6,0 мм.
5. Радиальный зазор между диском ротора и сектором в дробильной камере не



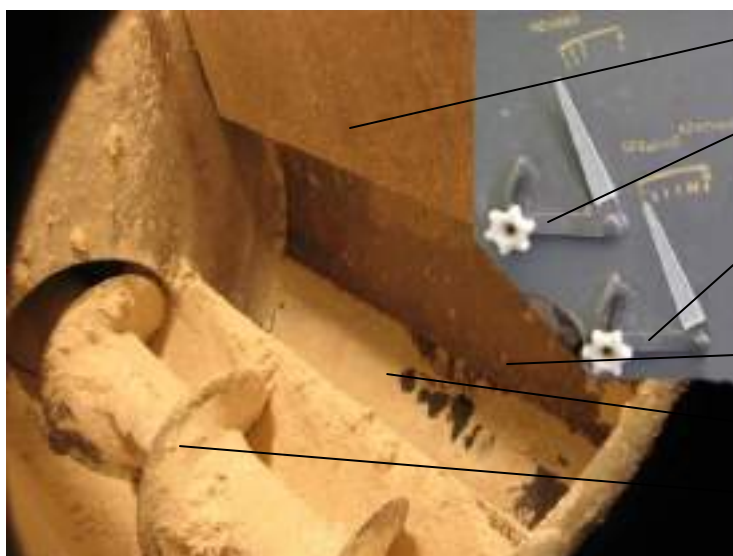
- Козырек
- Рычаг управления козырьком
- Рычаг управления заслонкой
- Заслонка
- Выгрузной шнек дробилки

а - крупный помол;



- Козырек
- Рычаг управления козырьком
- Рычаг управления заслонкой
- Заслонка
- Возвратный канал
- Выгрузной шнек дробилки

б – средний помол;



- Козырек
- Рычаг управления козырьком
- Рычаг управления заслонкой
- Заслонка
- Возвратный канал
- Выгрузной шнек дробилки

в - мелкий помол.

Рисунок. Схемы положений заслонки и козырька.

должен быть больше 2,5 мм.

Регулировка каждого сектора производится в следующей последовательности;

- ослабляются болты крепления секторов,
- вращением эксцентриков приближаются секторы до упора в диск ротора, после чего поворачиваются эксцентрики против часовой стрелки на угол 15-20 градусов и затягиваются болты крепления секторов.

6. Натяжение ремней загрузочного шнека осуществляется перемещением электродвигателя. Стрела прогиба при приложении усилия I2H (1,2 кгс) должна быть в пределах 2,8-3,2 мм.

7. Натяжение приводной цепи загрузочного шнека производится поворотом корпуса подшипника, имеющего эксцентриситет. Стрела провисания должна быть в пределах 1,0-8,0 мм. Наличие провисания обязательно.

Регулировка расположения звездочек по отношению друг к другу обеспечивается путем перемещения опоры, расположенной под кожухом шнека, вместе с дополнительным шнеком.

8. Выгрузной шнек отличается от загрузочного тем, что на нем отсутствует дополнительный шнек, а загрузочная горловина расположена в верхней части.

Выгрузной шнек расположен на винтовой подставке, обеспечивающий регулировку по высоте.

Для уменьшения усилия вращения при подъеме шнека гайка винта установлена на упорном шарикоподшипнике.

Для предотвращения произвольного самоповорачивания гайки служит скоба, которая после установки шнека набрасывается на одну из рукояток гайки.

4. Экспериментальное определение технико-экономических показателей работы дробилки.

4.1. Проверить готовность дробилки к работе и ознакомиться с правилами пользования приборами (совместно с преподавателем).

4.2. Засыпать зерно в бункер, установить заслонку на малую подачу.

4.3. Получив разрешение преподавателя, пустить дробилку в работу на холостом ходу. Запуск электродвигателей механизмов осуществляется в следующей последовательности: 1 - шнек выгрузной, 2 – дробилка, 3 - шнек загрузной.

4.4. При установившемся режиме работы по показаниям тахометра определить частоту вращения ротора n_{xx} , а по прибору К - 50 - расход мощности на холостом ходу N_{xx} .

Расход энергии N_{xx} на холостом ходу дробилки определяется по выражению:

$$N_{xx} = 3 \cdot P_{xx} \cdot \eta_{xx} \cdot K_{mp}, \text{ кВт} \quad (4.1)$$

где 3 – коэффициент, учитывающий количество фаз в сети;

P_{xx} - мощность, замеренная ваттметром в одной фазе электродвигателя на холостом ходу, кВт;

η_{xx} - К.П.Д. электродвигателя при холостом ходе; $\eta_{xx} = 0,9$;

K_{mp} - коэффициент трансформации; $K_{mp} = 20$.

4.5. При установившемся рабочем режиме работы дробилки снять показания приборов и данные записать в журнал наблюдений. Снятие показаний вести в следующей последовательности:

- по команде преподавателя включить электросекундомер и одновременно открыть клапан приема продукта помола в контрольный мешок;

- снять показания тахометра и электроизмерительного прибора К-50. Время отбора пробы должно длиться не более 2 минут.

4.6. По результатам опыта определить следующие показатели дробилки:

4.6.1. Полный расход мощности ($N_{p.x.}$):

$$N_{p.x.} = 3 \cdot P_{p.x.} \cdot \eta_{p.x.} \cdot K_{mp}, \text{ кВт.} \quad (4.2)$$

где $P_{p.x.}$ - мощность, замеренная ваттметром на одной фазе электродвигателя под нагрузкой, кВт;

$\eta_{p.x.}$ - К.П.Д. электродвигателя при рабочем ходе; $\eta_{p.x.} = 0,9$;

4.6.2. Полезный расход мощности N_n на дробление за время опыта:

$$N_n = N_{p.x.} - N_{xx}, \text{ кВт.} \quad (4.3)$$

4.6.3. Пропускная способность дробилки Q :

$$Q = \frac{3,6 \cdot G_{on}}{t_{on}}, \text{ т/ч} \quad (4.4)$$

где G_{on} – масса дерти в контрольном мешке, кг;

t_{on} – время опыта, с.

4.6.4. Удельный расход энергии W_{op} на процесс дробления:

$$W_{op} = \frac{N_{p.x.}}{Q}, \text{ (кВт}\cdot\text{ч)/ т} \quad (4.5.)$$

4.6.5. Рабочую скорость молотков V :

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{p.x.}}{60}, \text{ м/с} \quad (4.6.)$$

где D – диаметр ротора, $D = 0,5$ м;

$n_{p.x.}$ – частота вращения ротора при рабочем ходе, мин^{-1} .

5. Определение модуля помола и степени измельчения зерна.

Модуль помола оценивается по результатам ситового анализа, выполняемого на решетном классификаторе. Для этого из дерти, собранной во время опыта в контрольный мешок, отбирают навеску 100 г. Навеску рассеивают на решетчатом классификаторе (приборе Журавского) в течение 5 минут. После окончания рассева остатки, образовавшиеся на ситах, взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 г и результаты заносят в журнал наблюдений.

Модуль (M) помола, представляющий собой средневзвешенный размер частиц в мм, определяется по формуле:

$$M = \frac{0,5 P_0 + 1,5 P_1 + 2,5 P_2 + 3,5 P_3}{100}, \text{ мм} \quad (5.1.)$$

где P_0 - остаток на дне отсева, %;

P_1, P_2, P_3 - остатки на ситах с отверстиями диаметром 1, 2, 3 мм, %.

Результаты двух анализов (повторов) не должны отличаться один от другого более чем на 5%.

Согласно ГОСТ 13496-72 - помол считается тонким (мелким) при $M = 0,2 - 1,0$ мм, средним при $M = 1,0 - 1,8$ мм и крупным при $M = 1,8 - 2,6$ мм.

6. Определение показателей, характеризующих зерно как исходный материал для дробления.

Основным технологическим показателем процесса дробления является степень измельчения (λ) материала, представляющая отношение среднего размера (D_3) частиц исходного материала (зерна) к средневзвешенному размеру частиц (M) продукта дробления (дerti).

При экспериментальном определении условно принимают, что зерно имеет форму шара. Диаметр D_3 шара по объёму, равновеликому объёму зерна, называется эквивалентным диаметром зерна.

7. Экспериментальное определение эквивалентного диаметра зерна.

а) Из партии зерна отобрать пробу массой 0,5 кг, руководствуясь методикой ГОСТ 3040-55 "Зерно". "Методы определения качества".

б) Из пробы выделить две навески зерна по 50 г. и от каждой из них отобрать по 100 штук зерен.

в) Определить средний объём V_3 одного зерна. Для этого:

- отобранные пробы по 100 штук зёрен поместить в мерный цилиндр, предварительно заполненный бензином по разности отметок, до и после погружения зёрен, найти их объём V_0 и определить объём одного зерна (в мм^3);

- принять для дальнейших расчетов среднее значение из двух определений;

г) Вычислить эквивалентный диаметр D_3 зерна по формуле шара:

$$D_3 = \sqrt[3]{\frac{6V_3}{\pi}} = 1,24\sqrt[3]{V_3} \quad (7.1)$$

д) Степень измельчения зерна определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{D_3}{M} \quad (7.2)$$

8. Содержание отчёта о работе

Отчет должен включать: результаты контроля технического состояния дробилки, наблюдений с результатами обработки экспериментальных данных.

ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ

№ П/П	Показатели	Величина			
		1	2	3	Среднее
1	Частота вращения ротора при холостом ходе, мин ⁻¹				
2	Частота вращения при рабочем ходе, мин ⁻¹				
3	Мощность холостого хода, кВт				
4	Мощность рабочего хода, кВт				
5	Продолжительность опыта, с				
6	Масса дерти, собранной в контрольный мешок за время опыта, кг				
7	Пропускная способность дробилки, т/ч				
8	Удельные затраты энергии на процесс дробления, кВт-ч/т				
9	Рабочая линейная скорость молотков, м/с				
10	Зерно (культура, сорт)				
11	Объём 100 шт. зерна, мм ³				
12	Средний объём одного зерна, мм ³				
13	Эквивалентный диаметр зерна, мм				
14	Степень измельчения зерна				
15	Объёмная масса зерна, кг/м ³				
16	Объёмная масса дерти, кг/м ³				

РЕЗУЛЬТАТЫ СИТОВОГО АНАЛИЗА

ПОКАЗАТЕЛИ	Остатки на ситах					
	∅ 4	∅ 3	∅ 2	∅ 1	Дно	Всего
Все фракции:						100
Средний размер частиц фракций	-	3,5	2,5	1,5	0,5	

Модуль помола, М						
------------------	--	--	--	--	--	--

Работа 8

ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ДОЗАТОРОВ И СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Изучить конструкцию барабанного и шнекового дозатора, а так же лопастного смесителя сыпучих кормов.
2. Определить теоретическую (расчетную) и фактическую (экспериментальную) производительность барабанного и шнекового дозаторов кормов.
3. Рассчитать коэффициент заполнения барабанного и шнекового дозаторов.
4. Отрегулировать дозаторы на заданную производительность и произвести смешивание компонентов на лопастном смесителе.
5. Определить действительную производительность смесителя.
6. Определить степень однородности смеси.

2. ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ, ИНСТРУМЕНТ

1. Лабораторная установка для дозирования и смешивания кормов.
2. Весы.
3. Секундомер.
4. Отборник проб.
5. Тахометр.
6. Пурка литровая ПХ-1.

3. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Дозирование и смешивание - важнейшие операции технологического процесса подготовки кормов к скармливанию. Качественное их выполнение позволяет получить кормовые смеси заданного состава.

Дозирование кормов производится весовыми или объемными дозаторами. Наиболее просты по устройству и эксплуатации объемные шнековые и барабанные дозаторы. Они осуществляют непрерывное дозирование компонентов смесей.

Приготовление кормовых смесей осуществляется смесителями как непрерывного, так и периодического действия. Наиболее распространены лопастные смесители непрерывного действия. Ими приготавливают жидкие, полужидкие, влажные и сухие сыпучие смеси.

Установка для проведения лабораторной работы по изучению дозирования и смешивания кормов (см. рисунок) состоит из барабанного 1 и шнекового 2 дозаторов с бункерами 3 и 4 соответственно, направляющих лотков 5 и 6, лопастного смесителя 7 и приводов 8, установленных на общей раме 9. Выгрузка смеси осуществляется по лотку 10. Изменение нормы выдачи барабанного дозатора производят при помощи заслонки 11.

Для наблюдения за процессом смешивания корпус смесителя выполнен из прозрачного материала.

В бункеры засыпаются различные виды сухих кормов. Вначале в работу включается смеситель и барабанный дозатор, а затем шнековый дозатор. Из дозаторов по лоткам соответствующий вид корма поступает в смеситель, где происходит их перемешивание лопатками и образование смеси. Производительность барабанного дозатора изменяется длиной рабочей части барабана с помощью заслонки. Производительность шнекового дозатора не изменяется.

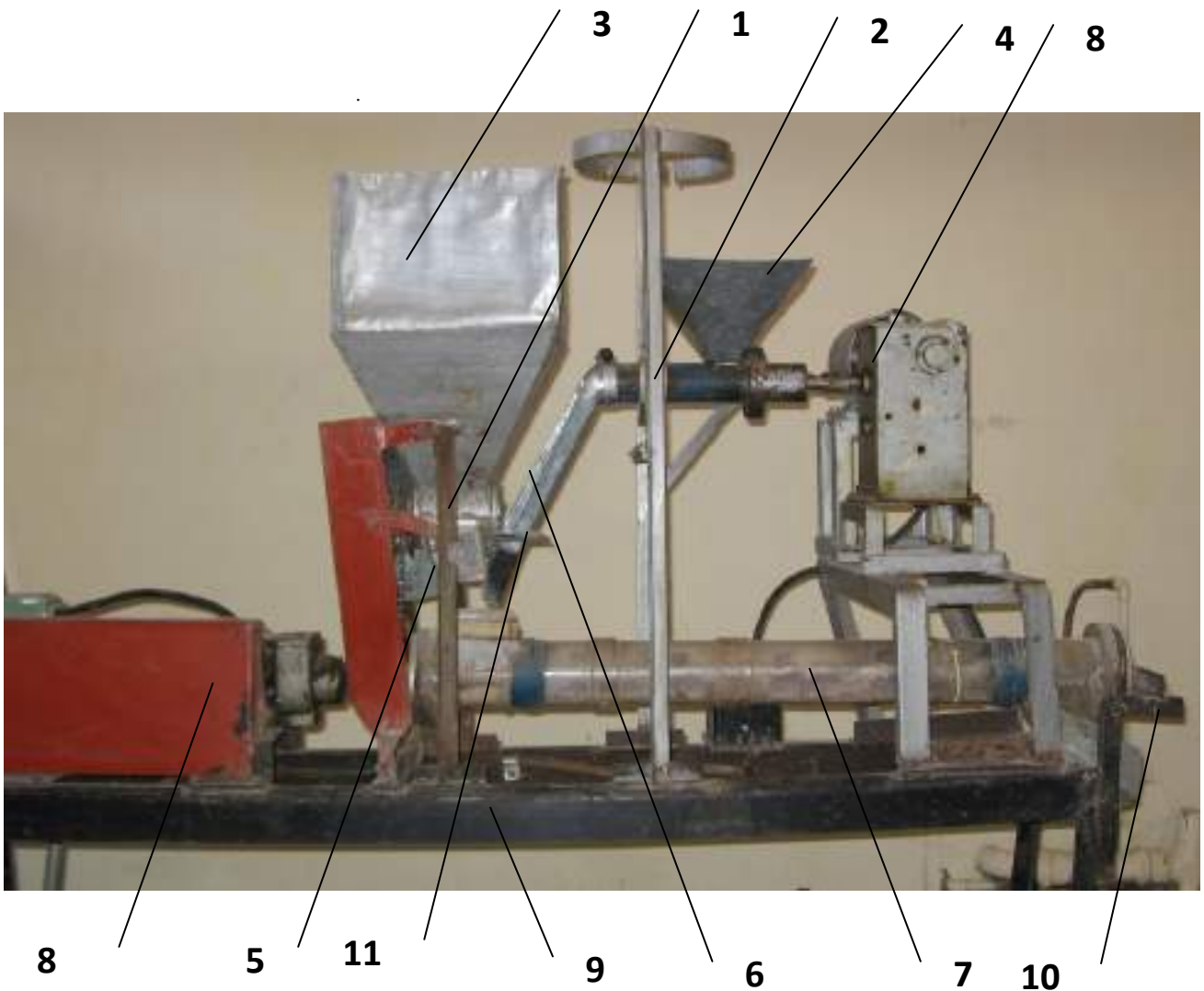


Рисунок. Лабораторная установка для изучения дозирования и смешивания кормов.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

1. Определить расчетную производительность $Q_{p.б.}$ барабанного дозатора по формуле:

$$Q_{p.б.} = 60F \cdot l \cdot z \cdot \gamma \cdot n_{\sigma} \quad , \text{ кг/ч} \quad (1)$$

где F - площадь поперечного сечения одного желобка барабанного дозатора, м^2 ; $F = 0,0006 \text{ м}^2$;

l - длина рабочей части барабана, м;

z - количество желобков; $z = 5$.

γ - объемная масса дозируемого корма, кг/м³;

n - число оборотов барабана, об/мин; $n = 48$ об/мин.

Объемная масса γ определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{G_n}{V_n}, \text{ кг/м}^3 \quad (2)$$

где G_n - масса навески, кг;
 V_n - объем навески, м³.

Объемная масса хорошо сыпучих кормов (зернофураж, комбикорм, дерть и др.) в лабораторных условиях обычно определяется с помощью специального прибора – литровой пурки. Один кубический дециметр (литр) исследуемого корма взвешивают с точностью до 0,01г. Численная величина массы навески (1 дм³) корма, выраженная в кг/м³, равна его объемной массе.

Расчетную производительность барабанного дозатора необходимо определить для 5 рабочих длин и занести в третью колонку таблицы.

Таблица. Зависимость производительности барабанного дозатора от длины рабочей части.

№ п/п	Длина рабочей части барабана, l , м	Расчетная производительность барабанного дозатора, $Q_{р.б.}$, т/ч	Часовая действительная производительность барабанного дозатора, $Q_{д.б.}$, т/ч	Коэффициент заполнения желобков барабанного дозатора, Ψ
1	2	3	4	5
1				
2				
3				
4				
5				

2. Определить действительную производительность барабанного дозатора. Для этого с помощью заслонки устанавливается соответствующая значениям 2-ой колонки таблицы длина рабочей части барабанного дозатора. Дозатор включается в работу. По истечении 30 ... 60 секунд, необходимых для стабилизации рабочего режима, производится отбор пробы в течение 10 ... 30 секунд с 2-х или 3-х кратной повторностью. Отобранные пробы взвешиваются на лабораторно-технических весах ВЛТК – 500 с точностью $\pm 0,1$ г. Определяется среднее значение производительности дозатора за время опыта. Часовая действительная производительность барабанного дозатора рассчитывается по формуле:

$$Q_{д.б.} = 3600 \frac{G_n}{t_0}, \text{ кг/ч} \quad (3)$$

где G_n - среднее значение массы отобранной пробы, кг;
 t_0 - время отбора пробы, с.

Значения действительной производительности барабанного дозатора также занести в таблицу в четвертую колонку.

3. Определить коэффициент заполнения Ψ желобков барабанного дозатора по формуле:

$$\Psi = \frac{Q_{д.б.}}{Q_{р.б.}} \quad (4)$$

Результаты расчета занести в колонку 5 таблицы.

4. По результатам 3, 4, 5 колонок таблицы построить графики зависимости $Q_{р.б.}$, $Q_{д.б.}$ и Ψ от l .

5. Определяется расчетная производительность шнекового дозатора по формуле:

$$Q_{р.ш.} = \frac{60\pi(D^2 - d^2)}{4} S \cdot \gamma \cdot n_{ш}, \text{ кг/ч} \quad (5)$$

где D - наружный диаметр шнека, м; $D = 0,05$ м;

d - диаметр вала шнека, м; $d = 0,02$ м;

γ - насыпная масса дозируемого корма; кг/м³;

$n_{ш}$ - число оборотов шнека, об/мин; $n_{ш} = 8$ об/мин;

S - шаг витка шнека; $S = 0,035$ м.

Действительная производительность шнекового дозатора определяется по той же методике, что и барабанного (см. формулы 3 и 4).

6. Установить указанную преподавателем длину рабочей части барабана и определить действительную производительность барабанного дозатора по ранее указанной методике.

7. Включить в работу шнековый дозатор. Оба потока корма направить в смеситель. Рассчитать действительную производительность смесителя по формуле:

$$Q_{д.с.} = Q_{д.б.} + Q_{д.ш.}, \text{ кг/ч} \quad (6)$$

В процессе работы ведется визуальное наблюдение за процессом смешивания кормов в смесителе.

8. Оценить однородность смеси. Смесь считается однородной, если в любых ее количествах содержание отдельных компонентов совпадает с содержанием этих же компонентов во всей смеси. Процесс смешивания характеризуется степенью однородности смеси, которая определяется по формуле:

$$\theta = \frac{1}{n} \sum \frac{B_t}{B_0}, \text{ при } B_t < B_0 \quad (7)$$

$$\theta = \frac{1}{n} \sum \frac{2B_0 - B_t}{B_0}, \text{ при } B_t > B_0 \quad (8)$$

где n - число проб;

B_t - доля меньшего по массе компонента смеси в пробе;

B_0 - доля меньшего компонента в заданной смеси.

Для определения степени однородности смеси отберите 3 пробы массой по 100 г. Разделите компоненты, взвесьте пробы меньшего компонента. Затем определите действительные доли меньшего компонента в пробах по формуле:

$$B_t = \frac{G_m}{100}, \quad (9)$$

где G_m - масса меньшего компонента в пробе, г.

Долю меньшего компонента в заданной смеси определите из соотношения:

$$B_0 = \frac{Q_{д.б.}}{Q_{д.с.}}, \text{ при } Q_{д.б.} < Q_{д.ш.} \quad (10)$$

$$B_0 = \frac{Q_{д.ш.}}{Q_{д.с.}}, \text{ при } Q_{д.ш.} < Q_{д.б.} \quad (11)$$

9. Рассчитанную по формулам 7 и 8 степень однородности смеси сравнивают с зоотехническими требованиями. По зоотехническим требованиям степень однородности смеси должна быть не меньше 0,9.

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.

Представить:

1. Отчет по определению теоретической и действительной производительности барабанного и шнекового дозаторов, коэффициенты их заполнения.
2. Результаты определения объемной массы компонентов.
3. Таблицу с результатами опытов.
4. График теоретической и действительной производительности барабанного дозатора и коэффициент его заполнения.
5. Расчеты степени однородности смеси.

Работа 9

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ПОКАЗАНИЙ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СЧЕТЧИКА МОЛОКА УЗМ-1А

Цель работы: 1. Изучить устройство и принцип действия индивидуального счетчика молока УЗМ-1А, и приобрести навыки применения экспериментальных методов исследования.

ПРОГРАММА РАБОТЫ

1. Изучить устройство индивидуального счетчика молока УЗМ-1А.
 2. Уяснить порядок работы со счетчиком.
 3. Познакомиться с методикой проверки счетчика в производственных условиях и условиях учебной лаборатории.
 4. Экспериментально исследовать точность показаний счетчика и провести соответствующие расчеты по обработке опытов
- Сдать отчет и защитить работу.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Дать краткую техническую характеристику счетчика УЗМ – 1А.
2. Зарисовать схему его подключения при доении и проверке.
3. Привести экспериментальные данные по точности показаний счетчика и соответствующие расчеты.

ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА

1. Доильный аппарат ДА-2М «Майга», АДУ-1.
2. Индивидуальный счетчик молока УЗМ-1А.
3. Мерное ведро емкостью не менее 10 л.

1. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ СЧЕТЧИКА УЗМ-1А

Индивидуальный счетчик молока УЗМ-1А предназначен для измерения количества молока на доильных установках при зоотехническом контроле удоя коров и отбора проб молока для определения его качества при температуре окружающего воздуха от +5° до +40°С.

Технические данные индивидуального счетчика молока УЗМ-1А приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Техническая характеристика УЗМ-1А

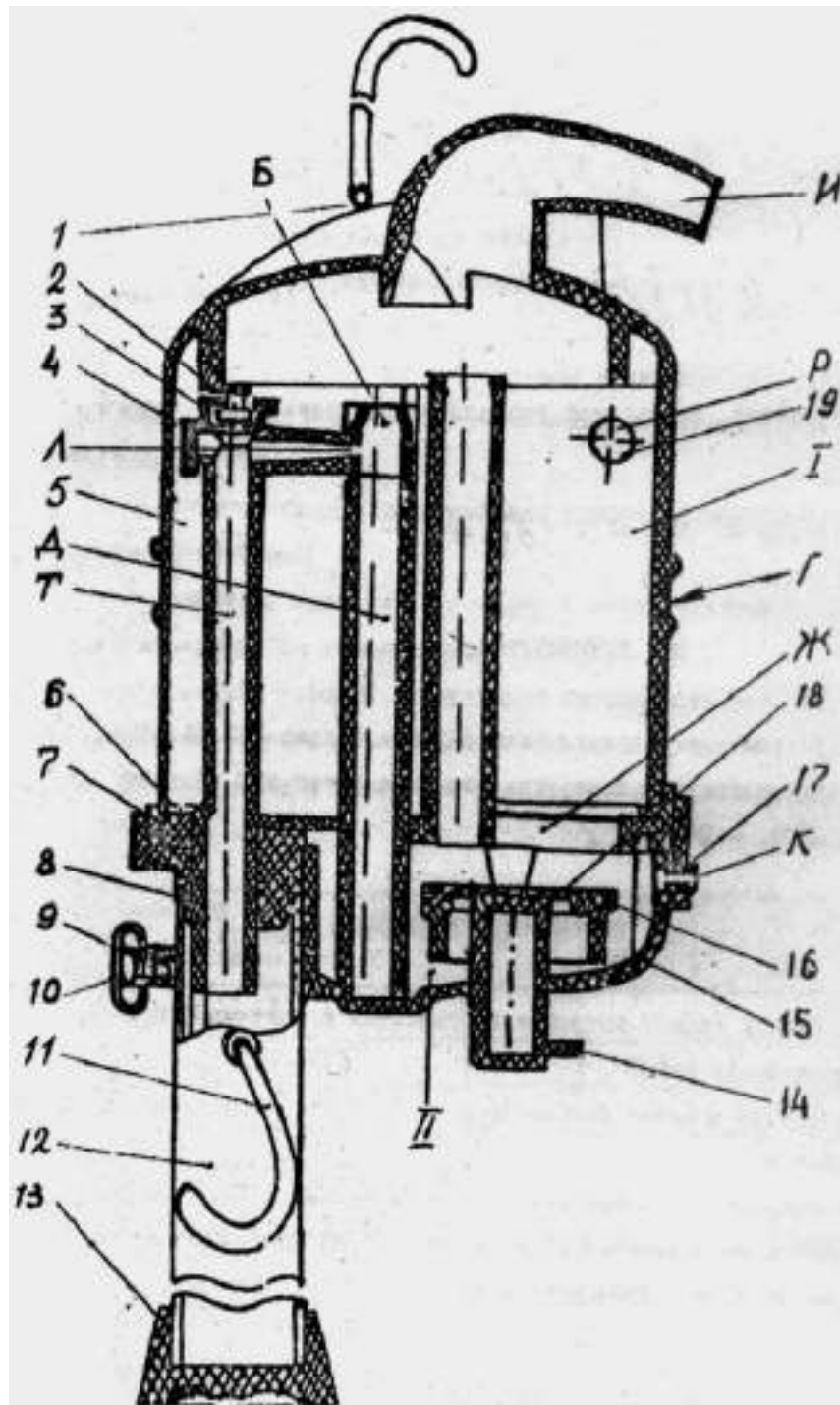
Наименование	Значение
Диапазон измерения, кг	1...15
Цена деления шкалы мензуры, кг	0,1
Нормальное вакууметрическое давление, кПа	45...50
Длина, мм	220
Ширина, мм	160
Высота, мм	530
Масса, кг	1,1
Предел абсолютной погрешности при измерении от 1 до 4 кг (с доверительной вероятностью 0,9), кг	±0,2
Предел относительной погрешности при измерении более 4 кг (с доверительной вероятностью 0,9), %	±5
Наружный диаметр соединительных патрубков, мм	18
Срок службы, лет	7

Счетчик состоит из следующих основных составных частей: колпака 5, разделителя 6, камеры 15 и мензуры 12 (рис.1.1А).

Колпак 5 образует приемную камеру I, которая заполняется молоком через патрубок Р. Отвод молока происходит через патрубок И. Колпак 5 имеет канавку Г – место для установки хомута, при помощи которого счетчик закрепляется на доильной установке. Разделитель 6 отделяет камеру I от камеры II, а трубка Д – для отвода молока от камеры II. На ней закреплен наконечник с двумя отверстиями Б и Л.

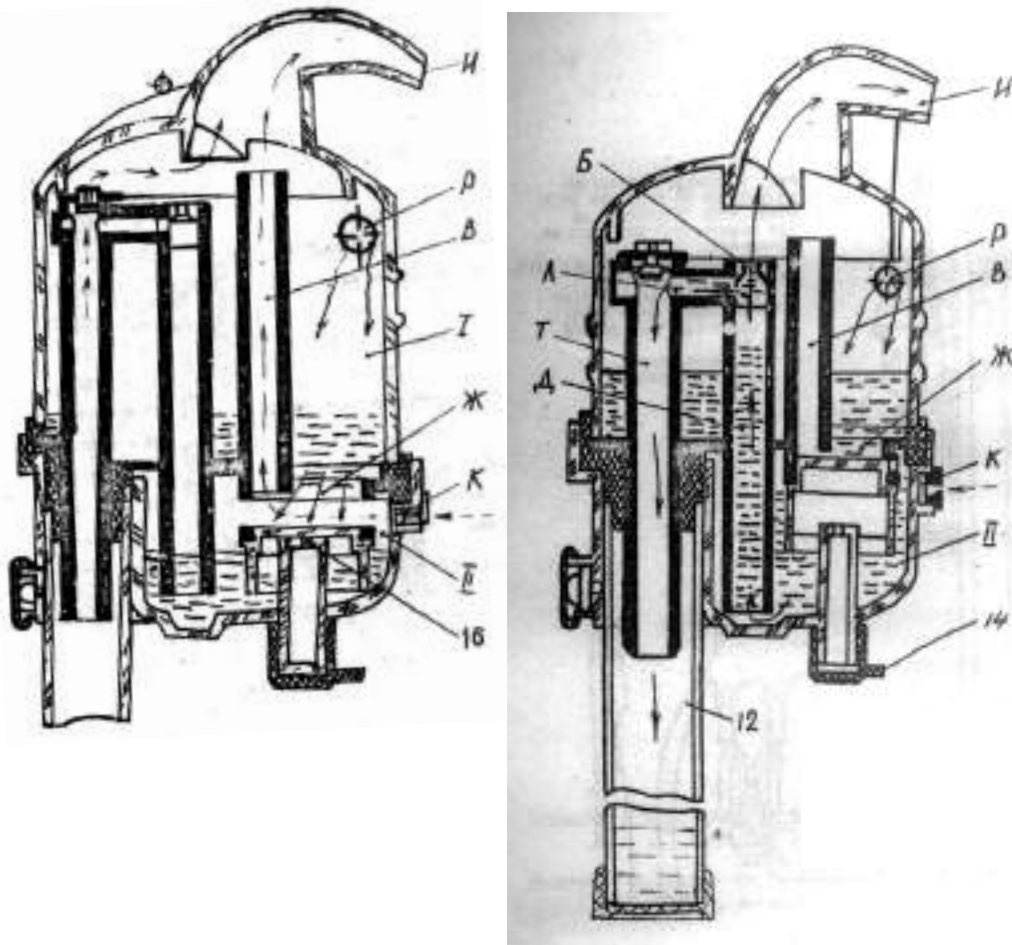
Трубка Т служит для ввода части молока в мензурку 12. На этой трубке установлен клапан 2 с вкладышем. При снятии колпачка 4 открывается доступ к отверстию Л при чистке счетчика. На камере 15 установлен клапан 14 и фиксатор 9 с колпачком 10 для крепления мензуры 12.

Мензура 12 служит для отбора части молока, проходящего через устройство, и взятия проб.



А

1 – дуга или скоба (условно повернут на 60°); 2 – клапан; 3 – вкладыш; 4 – колпачок; 5 – камера; 6 – разделитель; 7 – прокладка; 8 – пробка; 9 – фиксатор; 10 – колпачок; 11 – скоба; 12 – мензура; 13 – колпак; 14 – клапан; 15 – камера; 16 – прокладка; 17 – фильтр; 18 – поплавок; 19 – патрубок

**Б****В**

—→ движение молока;

- - -→ движение воздуха

И – приемная камера; П – отмерная камера; Б – суженное отверстие; В – трубка отсоса воздуха; Г – канавка; Д – трубка отвода молока; Ж – отверстие и седло поплавка; И – патрубок выхода молока; К – отверстие пуска воздуха; Л – калиброванное отверстие; Р – патрубок входа молока; Т – трубка ввода молока в мензурку;

Рисунок 1.1 – Счетчик молока УЗМ-1А:

А – Общий вид; Б, В – Схемы работы

Мензура 12 имеет скобу П, которая, служит для подвешивания ее на трубу.

Поплавок, состоящий из корпуса 18 и прокладки 16» при заполненной молоком камере II перекрывает отверстие I.

Колпак 5 прижат к камере 15 дугой 1. Вместо нее может быть установлена скоба, которая дает возможность повесить устройство на трубу.

Этой скобой комплектуется агрегат доильный с молокопроводом АДМ-Р.

При работе устройство устанавливается между доильным аппаратом и молокопроводом, при этом молочный шланг от доильного аппарата подсоединяется к патрубку Р, а от патрубка И устройство присоединяется к молокопроводу.

Молоко с воздухом из доильного аппарата через отверстие патрубка Р (рис.1Б) поступает в приемную камеру I. Молоко из камеры I через отверстие Б поступает в патрубок И. Воздух, засасываемый в приемную камеру I, устремляется в ее верхнюю часть, а воздух, поступающий через отверстие К, в отмерную камеру II устремляется по трубке отсоса воздуха "В" в камеру I, из которой через патрубок И отсасывается в молокопровод. По мере наполнения камеры И поплавок 18 всплывает и перекрывает отверстие Ж с трубкой В (рис.1В). Воздух, поступающий через отверстие К, создает в камере II повышенное давление по сравнению с камерой I. Под действием этого давления поплавок 18 прижимается плотно к отверстию Ж, и молоко вытесняется по трубке Д. В верхней части трубки Д имеется сужение, поэтому здесь создается повышенное давление молока на стенки трубки Д, и через калиброванное отверстие Л и трубку Т примерно 2% от общего количества молока попадает в мензурку 12.

Остальное молоко через верхнее отверстие Б поступает в патрубок И и отсасывается в молокопровод.

Как только молоко уйдет, из камеры II через трубку Д начинает отсасываться воздух, поступающий через отверстие К. Давление в камере II уравнивается с давлением в камере I, поплавок 18 под действием своей массы опускается вниз, и при дальнейшем поступлении молока вышеописанный процесс повторяется. Повторяется он и тогда, когда по окончании доения каждой коровы поплавок посредством потока воздуха прижимается к седлу клапан 14 (рис. 1.1А).

Во время доения воздух, вытесняемый молоком из мензуры, отсасывается в молокопровод через клапан 2 и камеру I (рис.1Б) После доения мензурку снимают, струя воздуха поднимает клапан 2, перекрывается отверстие выхода воздуха. Воздух, подсосываемый через калиброванное отверстие Л, очищает его от сгустков молока.

Показания устройства отсчитываются по рискам шкалы мензуры, напротив которых находится уровень молока (без учета пены). Шкала мензуры градуирована в килограммах. Одно деление шкалы мензуры соответствует 100 г молока, прошедшего через устройство.

Промывать устройство необходимо при температуре воды не более 50-55°C, так как вода более высокой температуры может вызвать ожоги рук.

При приготовлении раствора из синтетического порошка для промывки необходимо надеть резиновые перчатки и беречь глаза от попадания брызг.

Перед началом эксплуатации устройство следует промыть вручную, для этого необходимо разобрать его (рис.1А): отсоединить мензурку 12, отвести дугу 1, снять колпак 5, разделитель 6 и прокладку 7, вынуть поплавков с корпусом 18 и прокладкой 16, которую снять, а также снять клапан 14 и колпачок 4.

Способ разборки разделителя 6 и камеры 15 следующий:

- поставить конец патрубка разделителя на упор и, прижимая камеру 15 в направлениях, указанных стрелками, отсоединить разделитель от камеры;
- промыть устройство и собрать его в обратной последовательности (см. рис. 1Б).

Способ сборки разделителя 6 с камерой 13 показан на рис.1А. Корпус 18 поплавок с прокладкой 16 положить в гнездо разделителя 6 и надеть на разделительную камеру 15.

Ручную и циркуляционную промывку устройства производить с применением растворов синтетических моющих порошков А; Б; В (3 части) с добавлением раствора гипохлорида кальция (I часть), или моюще-дезинфицирующее средство "ДЕЗМОЛ" (I часть).

Концентрация моющей жидкости: 50 г раствора на 10 л воды.

Устройство промыть в следующей последовательности: ополоснуть теплой водой с температурой 25-30 °С; промыть раствором с температурой 30-55 °С; ополоснуть устройство теплой водой с температурой 25-30 °С до шести раз.

2. ПОРЯДОК РАБОТЫ И ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Подключить устройство к доильному аппарату и молокопроводу согласно эксплуатационной документации доильной установки. По окончании доения каждой коровы молоко из камеры II необходимо удалить (рис.2.1, рис.2.2). Для этого открыть клапан 14 (рис.1.1А). Определить количество молока.

Поддерживая устройство рукой, рывком вынуть мензурку из гнезда, установить пустую и приступить к доению следующей коровы.

Для взятия проб молока при контроле его качества доярка мензурку передает лаборанту.

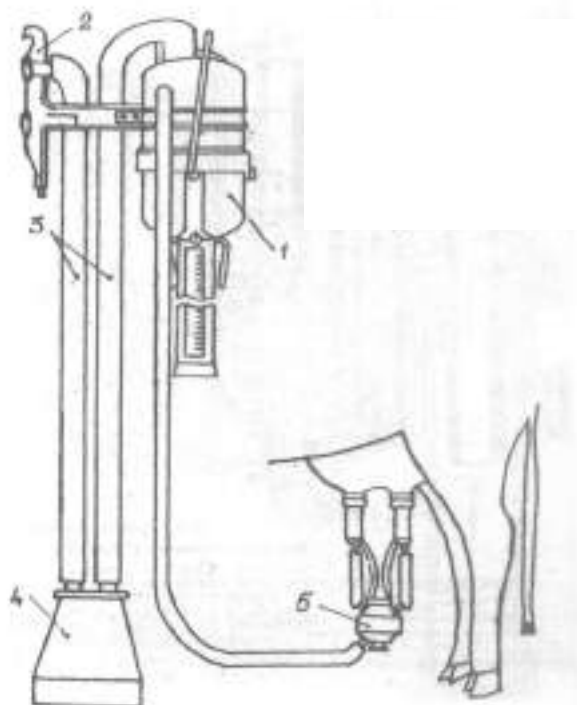
Лаборанту перед взятием проб следует выполнить следующее:

- перемешать молоко в мензуре при помощи пипетки, поднимая ее верх и опуская вниз не менее трех раз;
- взять пробу молока пипеткой, погружая пипетку в молоко с такой скоростью, чтобы уровень молока в пипетке и в мензуре все время был одинаков;
- вылить оставшееся после взятия пробы молоко в приготовленную заранее емкость.

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Неисправности УЗМ-1А и методы их устранения

Неисправность. Внешнее проявление	Метод устранения, необходимые регулировки и испытания	Применяемые инструменты	Примечание
Шум подсоса воздуха и бурление молока, вследствие подсоса воздуха в приемной или отмерной камере через прокладку 7 или клапан 14 (рис.1А)	Снять прокладку или клапан и промыть; заменить дефектную деталь	Плоская щетка	С устройством в комплекте поставляется
Устройство имеет погрешность более допустимой, вследствие не поступления определенного количества молока в мензурку	Снять клапан 2, промыть и проверить возможность его свободного перемещения в отверстии «Л» и «К», пробку 8; заменить дефектную деталь (рис.1А)		
Бурление молока в камере – отверстие «Ж» не перекрывается поплавком (рис.1А)	Прочистить отверстие «К» и прокладку 16; Заменить прокладку 16		



1 – устройство зоотехнического учета молока УЗМ-1А; 2 – ручка (для подключения к молоко-вакуумному крану); 3 – шланг молочный (длина 1800 мм); 4 – доильное ведро;

5 – доильный аппарат

Рисунок 2.1 – Схема подключения УЗМ-1А на доильной установке с молокопроводом для определения погрешности измерения



1 – стенд «Искусственное вымя»; 2 – доильный аппарат; 3 – доильное ведро; 4 – устройство зоотехнического учета молока УЗМ-1А; 5 – вакуумный кран доильной установки ДАС-2Б

Рисунок 2.2 – Общий вид лабораторной установки для определения погрешности измерения УЗМ-1А

4. МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ТОЧНОСТИ РАБОТЫ СЧЕТЧИКА УЗМ-1А

При проведении проверки должны применяться следующие средства проверки:

- весы настольные (предел взвешивания 10 кг, цена деления 5 г);
- доильная установка, укомплектованная проверяемым устройством УЗМ-1А;
- доильное ведро;
- шланг молочный (внутренний диаметр 14 мм), длиной не менее 1800 мм - 2 шт.,
- сосуд вместимостью 5-10 литров.

При проведении проверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха 25°C;
- атмосферное давление 84-106,7 кПа (630-796 мм рт.ст.);
- относительная влажность от 30 до 80%;
- вакуумметрическое давление согласно требованиям эксплуатационной документации на доильную установку 45-50 кПа (0,45-0,50 кгс·см²).

Перед проверкой устройство должно быть разобрано и промыто вручную средствами, применяемыми для промывки доильной установки.

При проверке соблюдения правил хранения должно быть установлено соблюдение следующих требований:

- чистота устройств;
- хранение на вешалках в закрытых помещениях, где отсутствуют нефтепродукты, ядохимикаты, минеральные удобрения.

Проверка герметичности производится следующим образом:

- подключить устройство к доильной установке согласно рис.2.1 для установок типа «Молокопровод»;
- проверить герметичность устройства и доильного ведра на слух;

Устройство и доильное ведро считаются герметичными, если отсутствует шум подсоса воздуха через неплотности соединений.

Подключить устройство и доильное ведро к молочно-вакуумному крану доильной установки типа «Молокопровод» при помощи ручки 2 (рис.2.1)

Устройство подключить к такому крану или патрубку доильной установки, мимо которого по молокопроводу не проходит молоко от других коров.

По окончании доения коровы молоко удалить из отмерной камеры устройства путем открытия клапана камеры.

Определить количество выдоенного молока по показаниям устройства, отсчитывая его по рискам шкалы мензуры, напротив которой находится уровень молока (без учета пены).

Отключить устройство и доильное ведро от доильной установки при помощи ручки 2 (рис.2.1), вылить молоко из доильного ведра в сосуд с предварительно установленной массой, добавляя молоко из мензуры и определить массу выдоенного молока, прошедшего через устройство.

Количество замеров – не менее 3.

При величине удоя до 4 кг включительно определяется абсолютная погрешность путем определения разницы массы молока между показанием устройства и фактической массой, определенной на весах путем взвешивания.

Устройство считается выдержавшим испытания, если среднее значение погрешности от всех проведенных измерений не превышает $\pm 0,2$ кг.

При величине удоя более 4 кг определяется относительная погрешность по формуле:

$$\gamma = \pm \frac{P - Q}{Q} \cdot 100\%,$$

где P - показание устройства в кг; Q - масса молока, определенная путем взвешивания на весах, в кг.

Устройство считается выдержавшим испытания, если среднее значение всех измерений относительной погрешности не превышает $\pm 5\%$.

Результаты проверок отражать в журнале проверки по специальной форме.

Устройства, прошедшие проверку с отрицательным результатом, изымаются из эксплуатации.

В условиях учебной лаборатории погрешность устройства определяется путем просасывания воды через доильные стаканы с использованием стенда «Искусственное вымя» (рис.3). При проведении испытаний необходимо заполнить таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Результаты проверки УЗМ-1А

Величина удоя	№ опыта	П, кг	Q, кг	П-Q, кг	$\gamma = \pm \frac{P-Q}{Q} \cdot 100\%$
Удой до 4 кг	1				
	2				
	3				
Удой свыше 4 кг	1				
	2				
	3				

По данным этой таблицы подсчитываются средние показатели

$$(P-Q)_{cp} = \left[\sum_{i=1}^3 (P-Q)_i \right] / 3 \text{ – для удоя до 4 кг;}$$

$$\gamma_{cp} = \left[\sum_{i=1}^3 \gamma_i \right] / 3 \text{ – для удоя свыше 4 кг.}$$

Устройства, отвечающие требованиям эксплуатации, должны иметь

$$(P-Q)_{cp} \leq 0,2 \text{ кг; } \gamma_{cp} \leq 5\%.$$

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Почему данное устройство относится к счетчикам пропорционального типа?
2. Для чего нужен подсос воздуха в поплавковую камеру устройства?
3. Подумайте, почему при удое до 4 кг для оценки работы устройства используется понятие абсолютной погрешности, а при удое свыше 4 кг – относительной?

ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство зоотехнического учета молока УЗМ-1А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - Даугав-пия, 1985. - 24 с.

Библиографический список

1. Сыцко В. Е. и др. Стандартизация и оценка соответствия. Учебное пособие. Высшая школа, 2012.
2. Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Ерохин М.Н. Технические и технологические требования к перспективной сельскохозяйственной технике: научное издание М.: Росинформротех, 2011.
3. Тамахина А.Я., Беспанеев Э.В. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум. М.: Лань, 2015.
4. Кардашевский С.В., Погорелый Л.В. и др. Испытания сельскохозяйственной техники. М., Машиностроение, 1979 – 288 с.
5. Федоренко В. Ф., Гольяпин В.Я. Приборы и оборудование для испытаний сельскохозяйственной техники: Каталог.-М.:ФГНУ "Росинформротех",2004.-104с. Хранение - чз. Количество: 1
6. Федеральный закон «Об основах технического регулирования в Российской Федерации» Принят Госдумой РФ 15.12.2002 г.
7. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2000.
8. Техника сельскохозяйственная. Основные положения и показатели экономической оценки. ГОСТ 23728-88.
9. Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки. ГОСТ 24055-88.
10. Эксплуатационные документы сельскохозяйственной техники. ГОСТ 27388-87.

11. Испытания сельскохозяйственной техники, машины и оборудования для переработки с.х. сырья. Программа и методы испытаний. Основные положения ОСТ 101.1-98.

12. СТО АИСТ 2.12-2004; СТО АИСТ-4.1; СТО АИСТ-4.2.;СТО АИСТ-4.3; СТО АИСТ-5.4; СТО АИСТ 7.3; СТО АИСТ-8.2; СТО АИСТ-14.1; СТО АИСТ-104.6; СТО АИСТ-105.6-2003; СТО АИСТ-10.2.

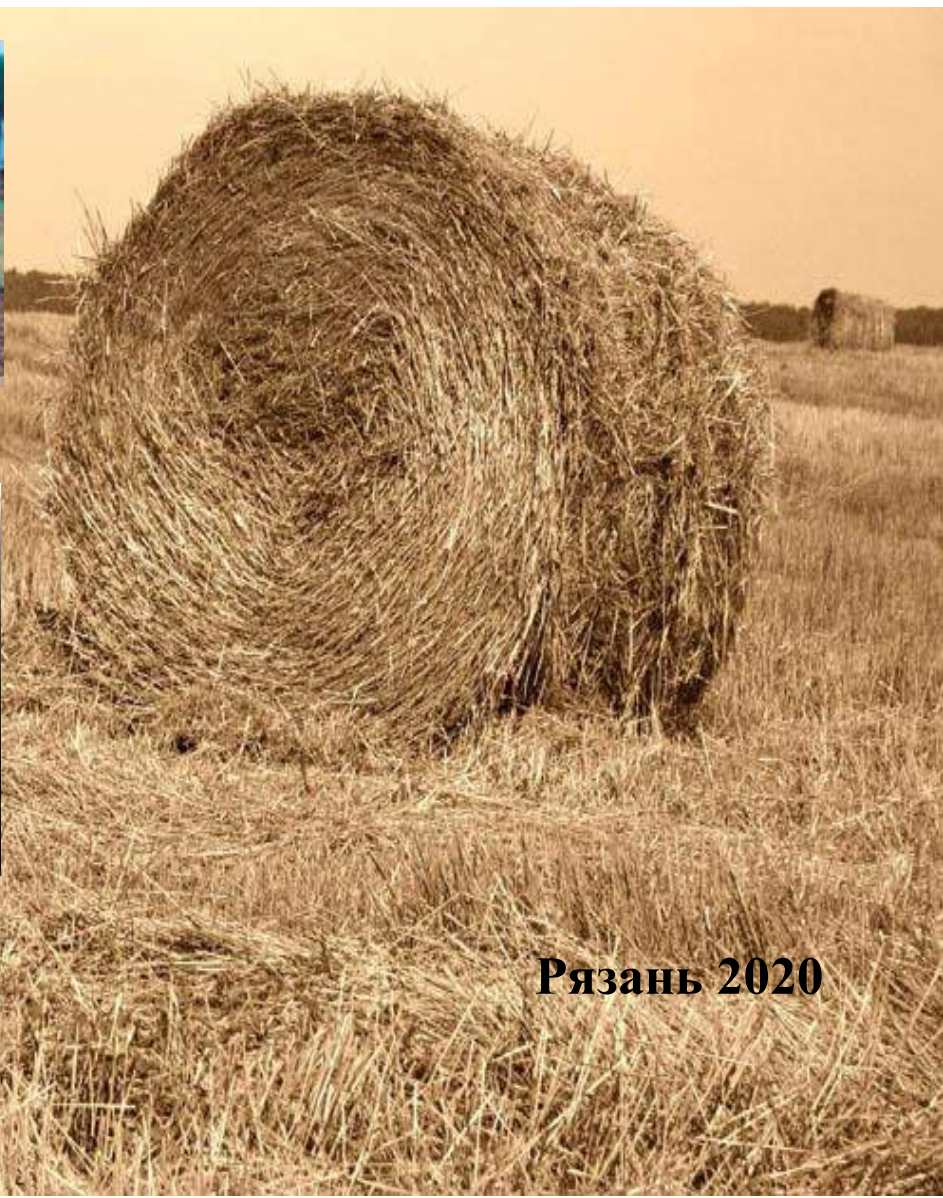
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И СЕРВИСА
МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА»



Рязань 2020

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации; учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса.

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, 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 студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов 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 студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, 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 студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов 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 докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- подготовка рецензий на статью, пособие;
- выполнение микроисследований;
- подготовка практических разработок;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

(В зависимости от особенностей факультета перечисленные виды работ могут быть расширены, заменены на специфические).

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);
- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);
- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

4. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, ТСО, ИВТ, издательство и др.

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

– освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с образовательными стандартами высшего образования по данной дисциплине.

– планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.

– самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ФГОС ВО по данной дисциплине:

– самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

– предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;

– в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

– предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

– использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

– использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент 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.

5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;
б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое

эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

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 студенту.

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.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов)*, причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.*

Время, которым располагает студент 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.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3-5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает

чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

б. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя и специалиста

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этого пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в

совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т.е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебы с будущей профессиональной деятельности

7. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда

приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения – полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой. Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово

незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

• «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

• Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют *четыре основные установки в чтении научного текста*:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких *видов чтения*:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять

его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует

обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Правила написания научных текстов (рефератов, курсовых и дипломных работ):

- Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.

- Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.

- Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, важно уметь отвлекаться от окружающей суеты (многие талантливые люди просто «пропадают» в этой суете), для чего важно уметь выделять важнейшие приоритеты в своей учебно-исследовательской

деятельности. В-третьих, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать безразличие и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Содержание основных этапов подготовки курсовой работы

Курсовая работа - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной финансовой ситуации.

Курсовая работа не должна состояться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы студентом.

Выполнение курсовой работы начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана студент осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы проводится в университете при наличии у студента курсовой работы, рецензии и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и заполняет графу "оценка" в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ, найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

8. Самостоятельная работа студентов в условиях балльно-рейтинговой системы обучения

Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание студентов, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Существует большой простор для создания блока дифференцированных индивидуальных заданий, каждое из которых имеет свою «цену». Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные студентами баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У студента имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом студенты, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными студентами. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы.

Рейтинговая система – это регулярное отслеживание качества усвоения знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные особенности студентов, а с другой – объективно оценить в баллах усилия студентов, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной студентом безусловно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка

«отлично», 70%-85% – оценка «хорошо», 50%-70% – «удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы – «неудовлетворительно».

При использовании рейтинговой системы:

- основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач;
- во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Я-концепции» каждого студента;
- предполагается разнообразие стимулирующих, эмоционально-регулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов;
- преподаватель выступает в роли педагога-менеджера и режиссера обучения, готового предложить студентам минимально необходимый комплект средств обучения, а не только передает учебную информацию; обучаемый выступает в качестве субъекта деятельности наряду с преподавателем, а развитие его индивидуальности выступает как одна из главных образовательных целей;
- учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения.

Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии).

Большинство студентов положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и разные шкалы их оценивания позволяют студенту следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения.

Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а так же активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз.

Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют студенту самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

**ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «ЛАБОРАТОРНЫЙ СЕРВИСНЫЙ ПРАКТИКУМ» ДЛЯ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.04.06
АГРОИНЖЕНЕРИЯ
«ДИАГНОСТИКА БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ
ОСНАЩЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫМ БЛОКОМ УПРАВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ
МОТОР-ТЕСТЕРА МЗ-2»**

для студентов инженерного факультета,
обучающихся, по направлению
35.04.06 «АГРОИНЖЕНЕРИЯ»



УДК 629.1; 631.17; 656.13

Методические указания для самостоятельных занятий по курсу «Лабораторный сервисный практикум» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры)

Автор: к.т.н, доцент И.Ю. Богданчиков

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения 3+ по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (квалификация (степень) «магистр»), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации утвержденно «26» июля 2017 г. №709. и предназначены для студентов очной и заочной формы обучения. Предназначены для методического обеспечения дисциплины «Лабораторный сервисный практикум».

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры технических систем в АПК «23» сентября 2020 г., протокол №2.

Заведующий кафедрой

Эксплуатация машино-тракторного парка  Д.Н. Бышов

Методические указания одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.04.05 Агроинженерия «23» сентября 2020 г., протокол №2.

© ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

© Коллектив авторов, 2020

Самостоятельная работа

Диагностирование бензиновых двигателей внутреннего сгорания оснащенных электронным блоком управления с помощью мотор-тестера МЗ-2

Цель работы: Приобрести навыки по диагностике бензиновых двигателей оснащенных электронным блоком управления с помощью мотор-тестера МЗ-2.

Содержание работы.

1. Изучить методику диагностики бензиновых двигателей оснащенных электронным блоком управления.
2. Провести диагностику учебного автомобиля при помощи мотор-тестера МЗ-2 согласно методическим указаниям.

Оборудование:

1. мотор-тестер МЗ-2;
2. комплект соединительных устройств;
3. учебный автомобиль с бензиновым двигателем, оснащенный электронным блоком управления (ЭБУ).

1. *Диагностика бензиновых двигателей оснащенных электронным блоком управления*

Мотор-тестер является мощным инструментом диагностики двигателя, но он не может полностью заменить оператора с его практическим опытом. Для получения максимального эффекта при использовании данного прибора оператор должен полностью разбираться в работе двигателя и его систем.

Диагностируя двигатель, необходимо рассматривать его в комплексе, как совокупность механической и электронной систем. Характерно, что при этом решающими могут стать показания и самых простых приборов.

Результаты диагностики – это правильно определенные неисправные компоненты (узлы, блоки, детали и т.д.).

1.1. Подготовьте мотор-тестер к работе.

1.1.1. К соединителю СКАНЕР мотор-тестера через удлинительный кабель СКАНЕР подключаются:

- кабель СКАНЕР-МК для считывания «медленных» кодов неисправностей в автомобилях, имеющих электронные блоки управления;
- кабели СКАНЕР-ГАЗ, УАЗ, СКАНЕР-ВАЗ, СКАНЕР-VAG, СКАНЕР-OBD II - для считывания кодов неисправностей в автомобилях ГАЗ и УАЗ, ВАЗ, группы VAG и стандарта OBD II соответственно (Рисунок 1).

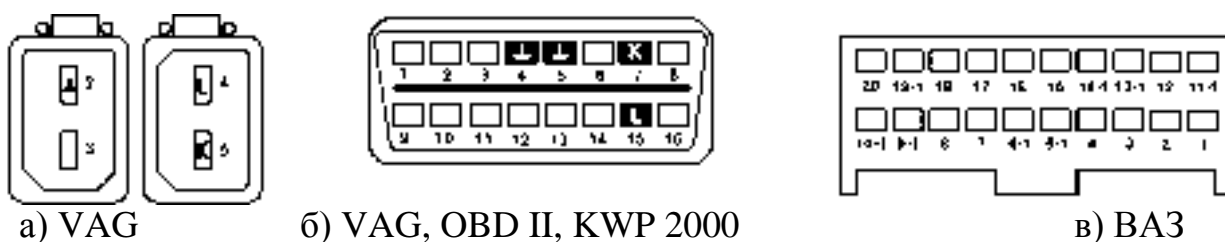


Рисунок 1 – Разъемы соединительных проводов с ЭБУ автомобилей

1.2. Начало работы с мотор-тестером.

1.2.1. Подключите с помощью кабель-удлинителя СКАНЕР мотор-тестер к ЭБУ автомобиля.

Для автомобилей ВАЗ, не оснащенных иммобилайзером, контакты 9-1 и 18 разъема для подключения иммобилайзера необходимо закоротить перемычкой (рисунок 1 в). Подключение к мотор-тестеру – через соединитель СКАНЕР на задней панели. При правильном подключении высвечивается перечень ЭБУ, с которыми работает мотор-тестер.

1.2.2. После включения питания мотор-тестер переходит в автономный режим измерений.

Для индикации режимов работы и вывода информации мотор-тестер оснащен жидкокристаллическим индикатором. Контрастность изображения регулируется ручкой <КОНТРАСТНОСТЬ>, расположенной на задней панели прибора. Отрегулируйте контрастность до получения комфортного для работы изображения, устранив эффект «мерцания индикатора».

Включение мотор-тестера осуществляется с помощью кнопки <СЕТЬ> на лицевой панели, при этом переключатель <СЕТЬ> на задней панели должен быть в положении «I» - включено.

Управление работой мотор-тестера осуществляется посредством кнопок:

<СБРОС> – возврат в начало измерений из любого режима (на лицевой панели под кнопкой <СЕТЬ>);

<МЕНЮ> – меню основных режимов мотор-тестера;

<ВОЗВРАТ> – возврат на один шаг, к предыдущей странице или режиму;

<ВВОД> – подтверждение выбора.

1.2.3. После включения электропитания в течение нескольких секунд производится самодиагностика – контроль исправности основных узлов мотор-тестера, после чего он переходит в режим выбора типа двигателя и модели автомобиля (рисунок 2).

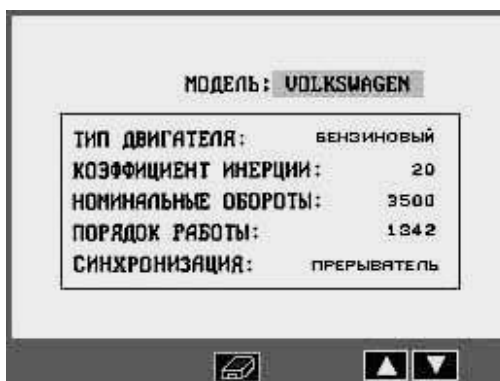


Рисунок 2 – Стартовое меню (Параметры автомобиля)

Используя кнопки перемещения маркера <▲>, <▼> можно выбрать модель автомобиля, тип двигателя, режим синхронизации. Для этого переместить маркер на необходимый пункт меню и нажать кнопку <ВВОД> для подтверждения выбора.

В памяти мотор-тестера имеется список моделей автомобилей, из которого можно выбрать диагностируемую модель. В некоторых случаях после выбора модели следует дополнительно указать количество цилиндров диагностируемого двигателя.

В случае если модель диагностируемого автомобиля в списке отсутствует, параметры автомобиля вводятся вручную (модель автомобиля при этом мотор-тестером не определяется). Для этого, подведя маркер к нужной строке, нажмите <ВВОД>, внесите изменения с помощью функциональных кнопок и снова подтвердите выбор нажатием кнопки <ВВОД>. Внесенные изменения будут храниться в памяти мотор-тестера до выключения питания.

1.2.3.1. Выбор режима синхронизации. Подведя маркер к строке [СИНХРОНИЗАЦИЯ] и нажав <ВВОД>, выберите в открывшемся окне режим синхронизации: по датчику Холла либо по прерывателю. По умолчанию предусмотрена синхронизация по прерывателю.

Если выбран режим синхронизации по прерывателю, подсоедините зажим ПР1 мотор-тестера к контакту прерывателя, соединенному с катушкой зажигания, – для однокатушечных систем или же зажимы датчика ПР2 к соответствующим контактам прерывателя – для многокатушечных систем.

Если синхронизация по датчику Холла, зажим ПР1 подсоедините к выводу датчика Холла или к выводу ЭБУ, с которого подаются сигналы на коммутатор (для систем, в которых коммутатор встроен в катушку зажигания).

Примечание. При выборе синхронизации по датчику Холла режимы БАЛАНС МОЩНОСТИ, МОЩНОСТЬ, КОМПРЕССИЯ не работают, так как в этих режимах необходимо блокировать первичное напряжение, которое поступает с прерывателя (коммутатора).

1.2.4. После выбора автомобиля, нажмите кнопку <МЕНЮ> для отображения [меню основных режимов] рисунок 3.

Выбор режима осуществляется нажатием кнопки с порядковым номером режима.

В мотор-тестере предусмотрены следующие режимы измерений:

- | | |
|--------------------|----------------|
| 1 "ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ" | 6 "МОЩНОСТЬ" |
| 2 "ПРЕРЫВАТЕЛЬ" | 7 "КОМПРЕССИЯ" |

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 3 "СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ" | 8 "ОСЦИЛЛОГРАФЫ" |
| 4 "РЕГУЛЯТОРЫ УОЗ" | 9 "ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ" |
| 5 "БАЛАНС МОЩНОСТИ" | 0 "СКАНЕР КОДОВ" |



Рисунок 3 – Меню основных режимов

Выбор режима осуществляется нажатием на соответствующую пункту меню клавишу <0>-<9>.

Внимание! Для работы в режиме «Сканер кодов» следует отключить от автомобиля все кабели за исключением кабеля, необходимого для считывания кодов. Только для автомобилей оснащенных электронными блоками управления (ЭБУ).

При нажатии кнопки "0" включается режим [Сканер кодов].

В данном режиме предусмотрены два варианта сканирования кодов неисправностей:

1. Преобразование мигающих кодовых импульсов системы самодиагностики автомобиля (т.н. «медленные» коды) в группы цифр, по которым можно идентифицировать неисправности систем автомобиля, записанные в памяти его бортового процессора.

2. Считывание «быстрых» кодов-ошибок для автомобилей группы VAG (Фольксваген, Ауди, Сеат, Шкода), автомобилей, работающих по стандарту OBD II, а также автомобилей ВАЗ, ГАЗ и УАЗ, оснащенных электронными блоками управления (ЭБУ).

1.2.5. Выбор системы автомобиля.

Перечень диагностируемых систем автомобилей VAG представлен в Приложении.

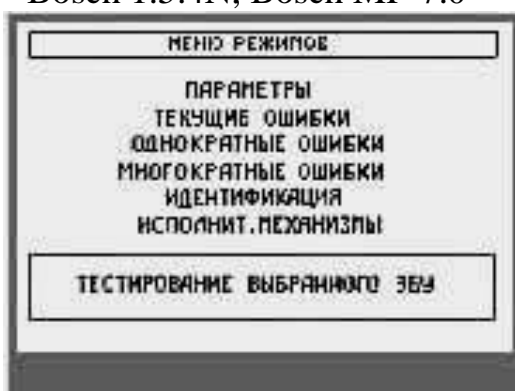
Поместив маркер с помощью кнопок <▲>, <▼> на нужную строку, нажатием кнопки <ВВОД> подтверждаете выбор системы, после чего мотор-тестер отображает меню режимов:



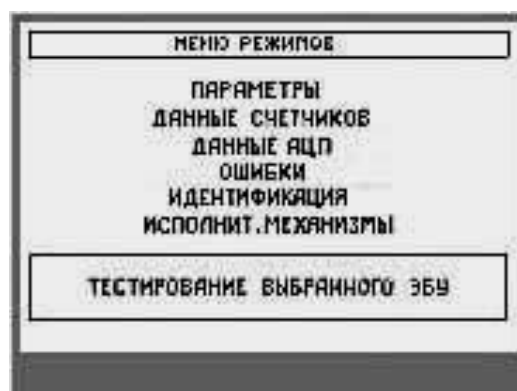
а) для автомобилей ВАЗ с ЭБУ:
Январь 5.1, Bosch 1.5.4,
Bosch 1.5.4N, Bosch MP-7.0



б) для автомобилей VAG



в) для автомобилей ГАЗ, УАЗ
с ЭБУ: Микас 5.4, Микас 7.1



г) для автомобилей ГАЗ, УАЗ с
ЭБУ: Микас 11 и автомобилей ВАЗ
с ЭБУ: Bosch 7.9.7

Рисунок 4 – Меню режимное

После выбора OBD II (рисунок 4 в) следует дополнительно выбрать тип электронного блока управления или включить режим [АВТООПРЕДЕЛЕНИЕ] (рисунок 5 а), в котором тип ЭБУ определит мотор-тестер. После подтверждения выбора типа ЭБУ включается меню режимов (рисунки 4).



а)

б) OBD II

в) KWP 2000

Рисунок 5 – Автоопределение

В течение нескольких секунд идет тестирование выбранного ЭБУ. В случае неправильного подключения мотор-тестер выдает предупреждающее сообщение [НЕТ СВЯЗИ С КОНТРОЛЛЕРОМ]. Если тестирование прошло успешно, можно приступить к выбору режима.

1.2.6. Выбор режима

1.2.6.1. *Режимы [ТЕКУЩИЕ ОШИБКИ] и [СОХРАНЕННЫЕ ОШИБКИ]* для автомобилей VAG, OBD II позволяют просмотреть ошибки, имеющие место в выбранной системе. Помещая маркер на код ошибки в верхней части экрана, в нижней читаете ее расшифровку (аналогично рисунок б).

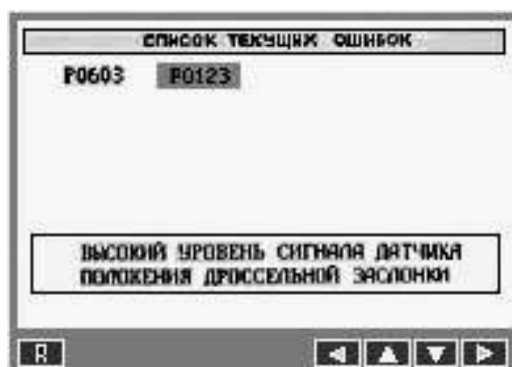


Рисунок 6 – Список текущих ошибок

1.2.6.2. В режиме [СТОП-КАДР] отображаются параметры работы двигателя в момент возникновения неисправности. Стоп-кадр первого сохраненного кода неисправности заменяется стоп-кадром неисправности, имеющей более высокий приоритет (если код такой неисправности дополнительно сохраняется в памяти).

В соответствии со стандартом OBD II стоп-кадр сохраняется для ошибок, имеющих отношение к выхлопным газам.

1.2.6.3. *Режим [ПАРАМЕТРЫ]* (для автомобилей ВАЗ, ГАЗ и УАЗ) позволяет контролировать параметры автомобиля, перечень которых можно просмотреть, листая постранично, с помощью кнопок <▲>, <▼>.

Первую страницу (до 5 параметров) можно сформировать по своему усмотрению.

По нажатию кнопки <□> открывается список параметров. Подведя маркер к строке с названием параметра, нажмите кнопку <ВВОД>. Надпись «N 1», которая высвечивается при этом справа напротив параметра, означает порядковый номер (первый) выбранного параметра.

Аналогично осуществляется выбор остальных параметров.

Отмена ошибочно выбранного параметра – повторное нажатие кнопки <ВВОД>.

После окончания формирования первой страницы мотор-тестер автоматически, либо по кнопке <ВОЗВРАТ> (если первая страница сформирована менее чем из 5 параметров), перейдет в режим отображения числовых значений контролируемых параметров.

Перечень контролируемых параметров для каждого из блоков приведен в приложении .

1.2.6.4. В режиме *[ТЕКУЩИЕ ОШИБКИ]* мотор-тестер отображает код и наименование ошибок, имеющих место в настоящий момент, которые могут появляться и исчезать. Текущие ошибки, повторяющиеся неоднократно, переходят в разряд накопленных.

Помещая маркер на код ошибки, внизу экрана читайте ее содержание:

После устранения неисправности информацию о ней можно удалить из памяти ЭБУ по кнопке <R>.

1.2.6.5. В режиме *[НАКОПЛЕННЫЕ ОШИБКИ]* можно просмотреть ошибки, накопленные с начала эксплуатации автомобиля или с момента последнего сброса ошибок (Рисунок 7).

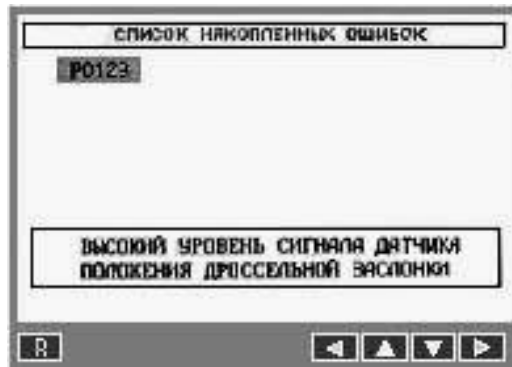


Рисунок 7 – Список накопленных ошибок

1.2.6.6. Режим [ОДНОКРАТНЫЕ ОШИБКИ] позволяет просмотреть ошибки, которые проявляются не более одного раза в течение 2-х часов.

1.2.6.7. В режиме [МНОГОКРАТНЫЕ ОШИБКИ] можно просмотреть ошибки, которые проявляются более одного раза в течение 2-х часов или сохраняются в течение 2-х минут.

Перечень возможных ошибок, контролируемых мотор-тестером, для каждого из блоков приведен в приложении .

1.2.6.8. В режиме [ИДЕНТИФИКАЦИЯ] мотор-тестер выводит на экран сведения о диагностируемом автомобиле (Рисунок 8).



Рисунок 8 – Идентификационные параметры

1.2.6.9. Режим [ИСПОЛНИТ. МЕХАНИЗМЫ] дает возможность управлять некоторыми исполнительными механизмами автомобиля (Рисунок 9).

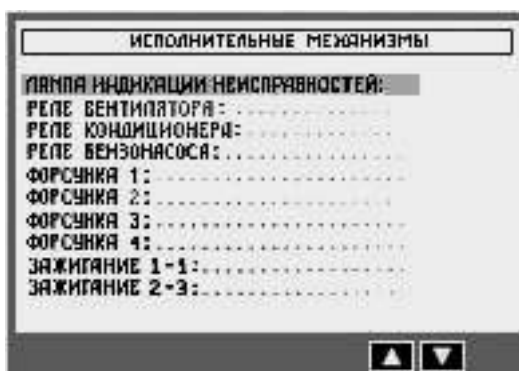


Рисунок 9 – Исполнительные ошибки

2. Диагностика двигателя

2.1. Подготовка мотортестера к работе

2.1.1. Перед проведением диагностики и подключением датчиков мотортестера двигатель должен быть прогрет до рабочей температуры.


2.1.2. С помощью специальных соединительных проводов подсоединиться к ЭБУ.



2.1.3. Подключите мотортестер к сети напряжением 220 В частотой 50 Гц.

2.1.4. Включите мотортестер с помощью переключателя <СЕТЬ> на лицевой панели.

2.2 .Диагностика двигателя.

Следуя пунктам 1.2.6.1. – 1.2.6.9. снять все показатели работы .

Сводку всех измеренных параметров можно просмотреть, нажав кнопку .

Результаты измерений можно распечатать на принтере, соединив мотортестер и принтер кабелем из комплекта принтера и нажав кнопки  и .

2.3. Записать полученные данные и дать оценку о состоянии двигателя.

Контрольные вопросы:

1. Поясните принцип подключения мотор-тестер МЗ-2 к автомобилю оснащенного ЭБУ для сканирования ошибок?
2. Особенность подключения мотор-тестера МЗ-2 к ЭБУ автомобилей ВАЗ не оснащенных иммобилайзером.
3. Какие режимы измерений предусмотрены в мотор-тестер МЗ-2?
4. Какие варианты сканирования кодов неисправностей предусмотрено в режиме [*СКАНЕР КОДОВ*]?
5. Как просмотреть текущие ошибки двигателя? Можно ли получить расшифровку ошибки?
6. Какие параметры работы двигателя отображаются в режиме [*СТОП-КАДР*]?
7. Что можно посмотреть в режиме [*НАКОПЛЕННЫЕ ОШИБКИ*]?
8. Какую информацию выводит мотор-тестер на экран при выборе режима [*ИНДЕНТИФИКАЦИЯ*]?

Приложение

(справочное)

Примеры управления исполнительными механизмами:

1. Исправность лампы «Check Engine» можно проверить, поочередно включая и выключая ее нажатием кнопки <ВВОД>. Текущее состояние лампы будет отображаться на экране мотор-тестера.

2. Можно отрегулировать положение регулятора холостого хода, с помощью кнопок «+» и «-» установив нужное значение в строке [желаемое] (130 шагов в ниже указанном примере). После нажатия кнопки <ВВОД> текущее положение станет равным 130, что отобразится на экране.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОШИБОК БЛОКИ «BOSCH M1.5.4», «BOSCH M1.5.4N» и «Январь 5.1»

Код	Bosch M1.5.4	Bosch M1.5.4N	Январь 5.1	Наименование
P0102	•	•	•	Низкий уровень сигнала с датчика расхода воздуха
P0103	•	•	•	Высокий уровень сигнала с датчика расхода воздуха
P0117	•	•	•	Низкий уровень сигнала с датчика температуры охл. жидкости
P0118	•	•	•	Высокий уровень сигнала с датчика температуры охл. жидкости
P0122	•	•	•	Низкий уровень сигнала с датчика положения дросселя
P0123	•	•	•	Высокий уровень сигнала с датчика положения дросселя
P0131		•	•	Низкий уровень сигнала с датчика кислорода
P0132		•	•	Высокий уровень сигнала с датчика кислорода
P0134		•	•	Нет активности датчика кислорода
P0135		•	•	Обрыв нагревателя датчика кислорода
P0171		•	•	Смесь слишком бедная
P0172		•	•	Смесь слишком богатая
P0200			•	Цепь управления форсунками неисправна
P0201			•	Цепь управления форсункой цилиндра №1 неисправна
P0202			•	Цепь управления форсункой цилиндра №2 неисправна
P0203			•	Цепь управления форсункой цилиндра №3 неисправна
P0204			•	Цепь управления форсункой цилиндра №4 неисправна
P0230			•	Первичная цепь бензонасоса (управление реле бензонасоса)
P0261			•	Форсунка 1-ого цилиндра замкнута на землю
P0262			•	Форсунка 1-ого цилиндра оборвана или замкнута на +12В
P0263			•	Драйвер форсунки 1-ого цилиндра неисправен
P0264			•	Форсунка 2-ого цилиндра замкнута на землю
P0265			•	Форсунка 2-ого цилиндра оборвана или замкнута на +12В
P0266			•	Драйвер форсунки 2-ого цилиндра неисправен
P0267			•	Форсунка 3-го цилиндра замкнута на землю
P0268			•	Форсунка 3-го цилиндра оборвана или замкнута на +12В
P0269			•	Драйвер форсунки 3-го цилиндра неисправен
P0270			•	Форсунка 4-ого цилиндра замкнута на землю
P0271			•	Форсунка 4-ого цилиндра оборвана или замкнута на +12В
P0272			•	Драйвер форсунки 4-ого цилиндра неисправен
P0325	•	•	•	Обрыв датчика детонации

P0327	•	•	•	Низкий уровень шума двигателя
P0328	•	•	•	Высокий уровень шума двигателя
P0335	•	•	•	Ошибка датчика синхронизации коленчатого вала
P0340		•	•	Ошибка датчика фазы
P0443			•	Драйвер управления клапаном продувки адсорбера неисправен
P0444			•	Клапан продувки адсорбера всегда открыт (обрыв или КЗ на 12В)
P0445			•	Клапан продувки адсорбера всегда закрыт (цепь замкн. на землю)
P0480			•	Цепь реле вентилятора охлаждения неисправна
P0501	•	•	•	Ошибка датчика скорости автомобиля
P0505	•	•	•	Ошибка регулятора холостого хода
P0562	•	•	•	Низкое бортовое напряжение
P0563	•	•	•	Высокое бортовое напряжение
P0601	•	•	•	Ошибка ПЗУ
P0603		•	•	Ошибка ОЗУ
P1171	•			Низкий уровень сигнала с потенциометра коррекции СО
P1172	•			Высокий уровень сигнала с потенциометра коррекции СО
P0650				Неисправность цепи лампы «Check Engine»
P1500			•	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P1501			•	Замыкание цепи управления реле бензонасоса на «землю»
P1502			•	Замыкание цепи управления реле бензонасоса на +12В.
P1600		•	•	Нет связи с иммобилайзером
P1602			•	Пропадание питания контроллера
P1603		•	•	Ошибка EEPROM
P1612	•	•	•	Ошибка сброса блока управления

БЛОК «BOSCH MP-7.0»

Код	Наименование
P0102	Низкий уровень сигнала с датчика массового расхода воздуха
P0103	Высокий уровень сигнала с датчика массового расхода воздуха
P0115	Неверный сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости
P0117	Низкий уровень температуры охлаждающей жидкости
P0118	Высокий уровень температуры охлаждающей жидкости
P0122	Низкий уровень положения дроссельной заслонки
P0123	Высокий уровень положения дроссельной заслонки
P0130	Неверный сигнал с датчика кислорода
P0131	Низкий уровень сигнала датчика кислорода
P0132	Высокий уровень сигнала датчика кислорода
P0134	Отсутствует сигнал датчика кислорода
P0201	Обрыв цепи в форсунке 1
P0202	Обрыв цепи в форсунке 2
P0203	Обрыв цепи в форсунке 3
P0204	Обрыв цепи в форсунке 4
P0261	Замыкание цепи на землю в форсунке 1
P0262	Замыкание цепи на +U пит. в форсунке 1
P0264	Замыкание цепи на землю в форсунке 2
P0265	Замыкание цепи на +U пит. в форсунке 2
P0267	Замыкание цепи на землю в форсунке 3
P0268	Замыкание цепи на +U пит. в форсунке 3
P0270	Замыкание цепи на землю в форсунке 4
P0271	Замыкание цепи на +U пит. в форсунке 4
P0327	Низкий уровень сигнала датчика детонации
P0328	Высокий уровень сигнала датчика детонации
P0335	Пропуск опорной метки датчиком положения коленчатого вала
P0336	Пропуск одного зуба датчиком положения коленчатого вала
P0444	Замыкание на +U пит. или обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0445	Замыкание на землю цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0480	Неисправность цепи управления реле вентилятора охлаждения

P0500	Неверный сигнал датчика скорости
P0503	Прерывающийся сигнал датчика скорости
P0506	Низкие обороты холостого хода. Регулятор холостого хода заблокирован
P0507	Высокие обороты холостого хода. Регулятор холостого хода заблокирован
P0560	U бортовой сети ниже порога работоспособности ЭБУ
P0562	Низкое напряжение батареи бортовой сети
P0563	Высокое напряжение батареи бортовой сети
P0601	Ошибка ПЗУ
P0603	Ошибка внешнего ОЗУ контроллера
P0604	Ошибка внутреннего ОЗУ контроллера
P0607	Неверный сигнал в канале детонации контроллера
P1102	Низкое сопротивление нагревателя датчика кислорода
P1115	Замыкание цепи на землю, +U пит. или обрыв. Нагрев датчика кислорода
P1140	Измеренный сигнал нагрузки отличается от расчетного значения
P1500	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P1501	Замыкание на землю цепи управления реле бензонасоса
P1502	Замыкание на +U пит. цепи управления реле бензонасоса
P1509	Перегрузка цепи управления регулятором холостого хода
P1513	Замыкание на землю цепи управления регулятором холостого хода
P1514	Обрыв цепи управления регулятором холостого хода
P1570	Обрыв цепи иммобилайзера
P1602	Пропадание постоянного U питания контроллера
P1689	Ошибочное значение кодов в памяти ошибок контроллера

БЛОКИ «МИКАС 5.4» И «МИКАС 7.1»

КОД	МИКАС 5.4	МИКАС 7.1	ОПИСАНИЕ
12	•		Начальный код вывода диагностической информации
13	•	•	Низкий уровень сигнала датчика расхода воздуха
14	•	•	Высокий уровень сигнала датчика расхода воздуха
15	•	•	Низкий уровень сигнала датчика абсолютного давления
16	•	•	Высокий уровень сигнала датчика абсолютного давления
17	•	•	Низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха
18	•	•	Высокий уровень сигнала датчика температуры воздуха
21	•	•	Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
22	•	•	Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
23	•	•	Низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
24	•	•	Высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
25	•	•	Низкий уровень напряжения бортовой сети автомобиля
26	•	•	Высокий уровень напряжения бортовой сети автомобиля
27		•	Неисправность датчика угловой синхронизации
28		•	Неисправность датчика угловой синхронизации
29		•	Неисправность датчика угловой синхронизации
31	•	•	Низкий уровень сигнала первого корректора СО
32	•	•	Высокий уровень сигнала первого корректора СО
33	•	•	Низкий уровень сигнала второго корректора СО
34	•	•	Высокий уровень сигнала второго корректора СО
35	•	•	Низкий уровень сигнала первого лямбда-зонда
36	•	•	Высокий уровень сигнала первого лямбда-зонда
37	•	•	Низкий уровень сигнала второго лямбда-зонда
38	•	•	Высокий уровень сигнала второго лямбда-зонда
41	•	•	Неисправность цепи первого датчика детонации
42	•	•	Неисправность цепи второго датчика детонации

43	•	•	Низкий уровень сигнала обратной связи клапана рециркуляции
44	•	•	Высокий уровень сигнала обратной связи клапана рециркуляции
45	•	•	Низкий уровень сигнала обратной связи клапана адсорбера
46	•	•	Высокий уровень сигнала обратной связи клапана адсорбера
47	•	•	Низкий уровень сигнала усилителя рулевого управления
48	•	•	Высокий уровень сигнала усилителя рулевого управления
51	•	•	Неисправность блока управления 1
52	•	•	Неисправность блока управления 2
53	•	•	Неисправность датчика угловой синхронизации
54	•	•	Неисправность датчика положения распредвала
55	•	•	Неисправность датчика скорости автомобиля
61	•	•	Сброс блока управления
62	•	•	Неисправность ОЗУ блока управления
63	•	•	Неисправность ПЗУ блока управления
64	•	•	Неисправность при чтении энергонезависимой памяти блока управления
65	•	•	Неисправность при записи в энергонезависимую память блока управления
66	•	•	Ошибка иммобилайзера
67	•	•	Ошибка иммобилайзера
68	•	•	Ошибка иммобилайзера
69	•	•	Ошибка иммобилайзера
71	•	•	Низкая частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу
72	•	•	Высокая частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу
73	•		Бедная смесь при регулировании по первому лямбда-зонду
73		•	Богатая смесь при регулировании по первому лямбда-зонду
74	•		Богатая смесь при регулировании по первому лямбда-зонду
КОД	МИКАС 5.4	МИКАС 7.1	ОПИСАНИЕ
74		•	Бедная смесь при регулировании по первому лямбда-зонду
75	•		Бедная смесь при регулировании по второму лямбда-зонду
75		•	Богатая смесь при регулировании по второму лямбда-зонду
76	•		Богатая смесь при регулировании по второму лямбда-зонду
76		•	Бедная смесь при регулировании по второму лямбда-зонду
79		•	Неисправность при управлении EGR по SEGR
81	•	•	Макс. смещение УОЗ при регулировании по детонации в 1 цилиндре.
82	•	•	Макс. смещение УОЗ при регулировании по детонации в 2 цилиндре.
83	•	•	Макс. смещение УОЗ при регулировании по детонации в 3 цилиндре.
84	•	•	Макс. смещение УОЗ при регулировании по детонации в 4 цилиндре.
85	•	•	Макс. смещение УОЗ при регулировании по детонации в 5 цилиндре.
86	•	•	Макс. смещение УОЗ при регулировании по детонации в 6 цилиндре.
87	•	•	Макс. смещение УОЗ при регулировании по детонации в 7 цилиндре.
88	•	•	Макс. смещение УОЗ при регулировании по детонации в 8 цилиндре.
91	•	•	Неисправность в цепи зажигания 1
92	•	•	Неисправность в цепи зажигания 2
93	•	•	Неисправность в цепи зажигания 3
94	•	•	Неисправность в цепи зажигания 4
95	•	•	Неисправность в цепи зажигания 5
96	•	•	Неисправность в цепи зажигания 6
97	•	•	Неисправность в цепи зажигания 7
98	•	•	Неисправность в цепи зажигания 8
99	•	•	Неисправность формирователя высокого напряжения
131	•	•	Неисправность форсунки 1 (КЗ)

132	•	•	Неисправность форсунки 1 (обрыв)
133	•	•	Неисправность форсунки 1 (КЗ на землю)
134	•	•	Неисправность форсунки 2 (КЗ)
135	•	•	Неисправность форсунки 2 (обрыв)
136	•	•	Неисправность форсунки 2 (КЗ на землю)
137	•	•	Неисправность форсунки 3 (КЗ)
138	•	•	Неисправность форсунки 3 (обрыв)
139	•	•	Неисправность форсунки 3 (КЗ на землю)
141	•	•	Неисправность форсунки 4 (КЗ)
142	•	•	Неисправность форсунки 4 (обрыв)
143	•	•	Неисправность форсунки 4 (КЗ на землю)
144	•	•	Неисправность форсунки 5 (КЗ)
145	•	•	Неисправность форсунки 5 (обрыв)
146	•	•	Неисправность форсунки 5 (КЗ на землю)
147	•	•	Неисправность форсунки 6 (КЗ)
148	•	•	Неисправность форсунки 6 (обрыв)
149	•	•	Неисправность форсунки 6 (КЗ на землю)
151	•	•	Неисправность форсунки 7 (КЗ)
152	•	•	Неисправность форсунки 7 (обрыв)
153	•	•	Неисправность форсунки 7 (КЗ на землю)
154	•	•	Неисправность форсунки 8 (КЗ)
155	•	•	Неисправность форсунки 8 (обрыв)
156	•	•	Неисправность форсунки 8 (КЗ на землю)
157	•	•	Неисправность пусковой форсунки (КЗ)
158	•	•	Неисправность пусковой форсунки (обрыв)
159	•	•	Неисправность пусковой форсунки (КЗ на землю)
161	•	•	Неисправность обмотки 1 РДВ (КЗ)
162	•	•	Неисправность обмотки 1 РДВ (обрыв)
163	•	•	Неисправность обмотки 1 РДВ (КЗ на землю)
164	•	•	Неисправность обмотки 2 РДВ (КЗ)
165	•	•	Неисправность обмотки 2 РДВ (обрыв)
166	•	•	Неисправность обмотки 2 РДВ (КЗ на землю)
167	•	•	Неисправность цепи реле бензонасоса (КЗ)
168	•	•	Неисправность цепи реле бензонасоса (обрыв)
169	•	•	Неисправность цепи реле бензонасоса (КЗ на землю)
171	•	•	Неисправность цепи клапана рециркуляции (КЗ)
172	•	•	Неисправность цепи клапана рециркуляции (обрыв)
173	•	•	Неисправность цепи клапана рециркуляции (КЗ на землю)
174	•	•	Неисправность цепи клапана адсорбера (КЗ)
175	•	•	Неисправность цепи клапана адсорбера (обрыв)
176	•	•	Неисправность цепи клапана адсорбера (КЗ на землю)
177	•	•	Неисправность цепи главного реле (КЗ)
178	•	•	Неисправность цепи главного реле (обрыв)
179	•	•	Неисправность цепи главного реле (КЗ на землю)
181	•	•	Неисправность цепи лампы диагност. (КЗ)
182	•	•	Неисправность цепи лампы диагност. (обрыв)
183	•	•	Неисправность цепи лампы диагност. (КЗ на землю)
184	•	•	Неисправность цепи тахометра (КЗ)
185	•	•	Неисправность цепи тахометра (обрыв)
186	•	•	Неисправность цепи тахометра (КЗ на землю)
187	•	•	Неисправность цепи расходомера топлива (КЗ)
188	•	•	Неисправность цепи расходомера топлива (обрыв)
189	•	•	Неисправность цепи расходомера топлива (КЗ на землю)

191	•	•	Неисправность цепи реле кондиционера (КЗ)
192	•	•	Неисправность цепи реле кондиционера (обрыв)
193	•	•	Неисправность цепи реле кондиционера (КЗ на землю)
194	•	•	Неисправность цепи реле вентилятора (КЗ)
195	•	•	Неисправность цепи реле вентилятора (обрыв)
196	•	•	Неисправность цепи реле вентилятора (КЗ на землю)
197		•	Неисправность цепи клапана ЭПХХ (КЗ)
198		•	Неисправность цепи клапана ЭПХХ (Обрыв)
199		•	Неисправность цепи клапана ЭПХХ (КЗ на землю)
231		•	Неисправность в цепи зажигания 1 (Обрыв)
232		•	Неисправность в цепи зажигания 2 (Обрыв)
233		•	Неисправность в цепи зажигания 3 (Обрыв)
234		•	Неисправность в цепи зажигания 4 (Обрыв)
235		•	Неисправность в цепи зажигания 5 (Обрыв)
236		•	Неисправность в цепи зажигания 6 (Обрыв)
237		•	Неисправность в цепи зажигания 7 (Обрыв)
238		•	Неисправность в цепи зажигания 8 (Обрыв)
241		•	Неисправность в цепи зажигания 1 (КЗ на землю)
242		•	Неисправность в цепи зажигания 2 (КЗ на землю)
243		•	Неисправность в цепи зажигания 3 (КЗ на землю)
244		•	Неисправность в цепи зажигания 4 (КЗ на землю)
245		•	Неисправность в цепи зажигания 5 (КЗ на землю)
246		•	Неисправность в цепи зажигания 6 (КЗ на землю)
247		•	Неисправность в цепи зажигания 7 (КЗ на землю)
248		•	Неисправность в цепи зажигания 8 (КЗ на землю)
251		•	Неисправность цепи прожиг датчика МРВ (КЗ)
252		•	Неисправность цепи прожиг датчика МРВ (Обрыв)
253		•	Неисправность цепи прожиг датчика МРВ (КЗ на землю)

БЛОКИ «МИКАС 11», «BOSCH M7.9.7»

КОД	ОПИСАНИЕ
P0101	Выход сигнала датчика массового расхода воздуха за допустимый диапазон
P0102	Низкий уровень сигнала цепи датчика массового расхода воздуха
P0103	Высокий уровень сигнала цепи датчика массового расхода воздуха
P0106	Выход сигнала датчика абсолютного давления за допустимый диапазон
P0107	Низкий уровень сигнала цепи датчика абсолютного давления впускного воздуха
P0108	Высокий уровень сигнала цепи датчика абсолютного давления впускного воздуха
P0112	Низкий уровень сигнала цепи датчика температуры воздуха
P0113	Высокий уровень сигнала цепи датчика температуры воздуха
P0116	Выход сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости за допустимый диапазон
P0117	Низкий уровень сигнала цепи датчика температуры охлаждающей жидкости
P0118	Высокий уровень сигнала цепи датчика температуры охлаждающей жидкости
P0121	Выход сигнала датчика положения дроссельной заслонки за допустимый диапазон
P0122	Низкий уровень сигнала цепи датчика положения дроссельной заслонки
P0123	Высокий уровень сигнала цепи датчика положения дроссельной заслонки
P0130	Цепь датчика кислорода № 1 неисправна
P0131	Низкий уровень сигнала датчика кислорода № 1, до нейтрализатора
P0132	Высокий уровень сигнала датчика кислорода № 1, до нейтрализатора
P0133	Медленный отклик на обогащение (обеднение) по датчику кислорода № 1 (до нейтрализатора)
P0134	Обрыв цепи датчика кислорода № 1
P0135	Неисправность нагревателя датчика кислорода № 1
P0136	Неисправность цепи датчика кислорода № 2
P0137	Низкий уровень сигнала датчика кислорода № 2 (после нейтрализатора)
P0138	Высокий уровень сигнала датчика кислорода № 2 (после нейтрализатора)
P0140	Обрыв цепи сигнала датчика кислорода № 2
P0141	Неисправность нагревателя датчика кислорода № 2

P0171	Система топливopодачи слишком бедная
P0172	Система топливopодачи слишком богатая
P0200	Цепь управления форсунками неисправна
P0201	Обрыв цепи управления форсункой 1
P0202	Обрыв цепи управления форсункой 2
P0203	Обрыв цепи управления форсункой 3
P0204	Обрыв цепи управления форсункой 4
P0217	Перегрев системы охлаждения двигателя
P0219	Превышение допустимой частоты вращения ДВС
P0230	Неисправность цепи управления реле бензонасоса
P0261	Короткое замыкание на массу цепи управления форсункой 1
P0262	Короткое замыкание на бортсеть или обрыв цепи форсунки 1
P0263	Драйвер форсунки 1 неисправен
P0264	Короткое замыкание на массу цепи управления форсункой 2
P0265	Короткое замыкание на бортсеть или обрыв цепи форсунки 2
P0266	Драйвер форсунки 2 неисправен
P0267	Короткое замыкание на массу цепи управления форсункой 3
P0268	Короткое замыкание на бортсеть или обрыв цепи форсунки 3
P0269	Драйвер форсунки 3 неисправен
P0270	Короткое замыкание на массу цепи управления форсункой 4
P0271	Короткое замыкание на бортсеть или обрыв цепи форсунки 4
P0272	Драйвер форсунки 4 неисправен
P0297	Превышение допустимой скорости автомобиля
P0300	Случайные/множественные пропуски зажигания
P0301	Пропуски зажигания в цилиндре 1
P0302	Пропуски зажигания в цилиндре 2
P0303	Пропуски зажигания в цилиндре 3
P0304	Пропуски зажигания в цилиндре 4
P0325	Обрыв цепи датчика детонации
P0327	Низкий уровень сигнала цепи датчика детонации
P0328	Высокий уровень сигнала цепи датчика детонации
P0335	Неисправность цепи датчика положения коленчатого вала
P0336	Сигнал датчика положения коленчатого вала выходит за допустимые пределы
P0337	Короткое замыкание на массу цепи датчика положения коленчатого вала
P0338	Обрыв цепи датчика положения коленчатого вала
P0340	Неисправность цепи датчика положения распределительного вала (датчика фазы)
P0342	Низкий уровень сигнала цепи датчика положения распределительного вала (датчика фазы)
P0343	Высокий уровень сигнала цепи датчика положения распределительного вала (датчика фазы)
P0351	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 1 (1/4)
P0352	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 2 (2/3)
P0353	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 3
P0354	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 4
P0422	Эффективность нейтрализатора ниже допустимой
P0441	Некорректный расход воздуха через клапана продувки адсорбера
P0443	Неисправность цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0444	Короткое замыкание на бортсеть или обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0445	Короткое замыкание на массу цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0480	Неисправность цепи управления реле вентилятора № 1
P0481	Неисправность цепи управления реле вентилятора № 2
P0500	Нет сигнала от датчика скорости автомобиля
P0501	Неисправность цепи датчика скорости
P0503	Прерывающийся сигнал датчика скорости
P0505	Неисправность цепи регулятора холостого хода
P0506	Низкие обороты холостого хода (регулятор холостого хода заблокирован)
P0507	Высокие обороты холостого хода (регулятор холостого хода заблокирован)
P0508	Короткое замыкание цепи управления шаговым регулятором холостого хода на массу
P0509	Короткое замыкание цепи управления шаговым регулятором холостого хода на бортсеть
P0511	Обрыв цепи управления шаговым регулятором холостого хода
P0560	Напряжение бортсети ниже порога работы
P0562	Пониженное напряжение бортовой сети

P0563	Повышенное напряжение бортовой сети
P0601	Неисправность ПЗУ контроллера
P0602	Неисправность ОЗУ контроллера
P0603	Неисправность внутреннего ОЗУ контроллера
P0604	Неисправность внешнего ОЗУ контроллера
P0615	Обрыв цепи управления реле стартера
P0616	Короткое замыкание на массу цепи управления реле стартера
P0617	Короткое замыкание на бортсеть цепи управления реле стартера
P0627	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P0628	Короткое замыкание на массу цепи управления реле бензонасоса
P0629	Короткое замыкание на бортсеть цепи управления реле бензонасоса
P0630	Неисправность сохранения VIN-кода или VIN-код автомобиля не записан в контроллер
P0645	Обрыв цепи управления реле муфты кондиционера
P0646	Короткое замыкание на массу цепи реле муфты кондиционера
P0647	Короткое замыкание на бортсеть цепи реле муфты кондиционера
P0650	Неисправность цепи лампы "Check engine"
P0654	Неисправность цепи тахометра панели приборов
P0685	Обрыв цепи управления главным реле
P0687	Короткое замыкание на бортсеть цепи управления главным реле
P0688	Обрыв силовой цепи с выхода главного реле
P0690	Короткое замыкание на бортсеть силовой цепи главного реле
P1102	Низкое сопротивление нагревателя датчика кислорода № 1
P1115	Неисправность цепи управления нагревателем датчика кислорода №1
P1123	Смесь "богатая"; аддитивная коррекция топливно-воздушной смеси по воздуху превышает установленный порог
P1124	Смесь "бедная"; аддитивная коррекция топливно-воздушной смеси по воздуху превышает установленный порог
P1127	Смесь "богатая"; мультипликативная коррекция состава топливно-воздушной смеси превышает установленный порог
P1128	Смесь "бедная"; мультипликативная коррекция состава топливно-воздушной смеси превышает установленный порог
P1135	Неисправность нагревателя датчика кислорода № 1
P1136	Смесь "богатая"; аддитивная коррекция топливно-воздушной смеси по топливу превышает установленный порог
P1137	Смесь "бедная"; аддитивная коррекция топливно-воздушной смеси по топливу превышает установленный порог
P1140	Неверный сигнал датчика расхода воздуха
P1141	Неисправность нагревателя датчика кислорода № 2
P1171	Низкий уровень сигнала СО-потенциометра
P1172	Высокий уровень сигнала СО-потенциометра
P1386	Ошибка внутреннего теста канала детонации
P1410	Короткое замыкание на бортсеть или обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1425	Короткое замыкание на массу цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1426	Обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1500	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P1501	Короткое замыкание на массу цепи управления реле бензонасоса
P1502	Короткое замыкание на бортсеть или обрыв цепи реле бензонасоса
P1509	Перегрузка цепи управления регулятора холостого хода
P1513	Короткое замыкание на массу цепи управления регулятором холостого хода
P1514	Короткое замыкание на бортсеть или обрыв цепи управления регулятором холостого хода
P1541	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P1570	Нет ответа от АПС (иммобилайзера) или обрыв цепи
P1571	Использован незарегистрированный электронный ключ
P1572	Обрыв п/п антенны иммобилайзера
P1573	Внутренняя неисправность блока АПС (иммобилайзера)
P1600	Нет связи с АПС (иммобилайзером)
P1601	Нет связи с АПС (иммобилайзером)
P1602	Пропадание напряжения бортовой сети
P1603	Неисправность ЭСППЗУ (EEPROM) контроллера
P1606	Неверный сигнал датчика неровной дороги

P1612	Ошибка сброса контроллера
P1616	Низкий уровень сигнала датчика неровной дороги
P1617	Высокий уровень сигнала датчика неровной дороги
P1620	Неисправность ПЗУ контроллера
P1621	Неисправность ОЗУ контроллера
P1622	Неисправность ЭСПЗУ (EEPROM) контроллера
P1640	Неисправность доступа к EEPROM контроллера
P1689	Неверные коды ошибок в памяти контроллера
P1750	Короткое замыкание на бортовую цепь № 1 управления моментным регулятором холостого хода
P1751	Обрыв цепи № 1 управления моментным регулятором холостого хода
P1752	Короткое замыкание на массу цепи № 1 управления моментным регулятором холостого хода
P1753	Короткое замыкание на бортовую цепь № 2 управления моментным регулятором холостого хода
P1754	Обрыв цепи № 2 управления моментным регулятором холостого хода
P1755	Короткое замыкание на массу цепи № 2 управления моментным регулятором холостого хода
P2301	Короткое замыкание на бортовую цепь катушки зажигания 1 (1/4)
P2303	Короткое замыкание на бортовую цепь катушки зажигания 2 (2/3)
P2305	Короткое замыкание на бортовую цепь катушки зажигания 3 (3/2)
P2307	Короткое замыкание на бортовую цепь катушки зажигания 4 (4/1)

БЛОК «ЯНВАРЬ 4»

КОД	ОПИСАНИЕ
13	Низкий уровень сигнала лямбда-зонда
14	Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
15	Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
16	Высокий уровень бортового напряжения
17	Низкий уровень бортового напряжения
18	Зарезервировано
19	Ошибка синхронизации
21	Высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
22	Низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
24	Ошибка датчика скорости
25	Высокий уровень сигнала датчика температуры воздуха
26	Низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха
27	Высокий уровень сигнала потенциометра коррекции СО
28	Низкий уровень сигнала потенциометра коррекции СО
33	Высокая частота датчика расхода воздуха
34	Низкая частота датчика расхода воздуха
35	Ошибка регулятора холостого хода
36	Низкий шум двигателя
37	Высокий шум двигателя
38	Высокий уровень сигнала лямбда-зонда
41	Ошибка датчика фазы
43	Ошибка датчика детонации
44	Нет отклика лямбда-зонда при обеднении
45	Нет отклика лямбда-зонда при обогащении
51	Ошибка ПЗУ
52	Ошибка ОЗУ
53	Ошибка EEPROM
61	Ошибка связи с иммобилайзером
66	Системный сброс блока управления
73	Ошибка драйвера бензонасоса
75	Ошибка драйвера форсунок или шины данных

БЛОК «GM ISFI-2S»

КОД	ОПИСАНИЕ
13	Отсутствует сигнал датчика кислорода
14	Высокая температура охлаждающей жидкости

15	Низкая температура охлаждающей жидкости
16	Высокий уровень бортового напряжения
19	Ошибка датчика положения коленвала
21	Положение дроссельной заслонки (высокий уровень сигнала)
22	Положение дроссельной заслонки (низкий уровень сигнала)
24	Отсутствие сигнала датчика скорости автомобиля
34	Неправильный сигнал датчика расхода воздуха
35	Ошибка частоты вращения коленвала на режиме холостого хода
41	Неисправность датчика распределительного вала
42	Неисправность цепи управления электронным зажиганием
43	Неисправность цепи управления по детонации
44	Обедненная смесь
45	Обогащенная смесь
49	Диагностика потери вакуума
51	Ошибка запоминающего устройства калибровок
53	Неисправность потенциометра регулировки СО (окиси углерода)
54	Ошибка датчика резистора регулировки СО
55	Нехватка топлива при высокой нагрузке на двигатель или засорение датч. кислорода
61	Засорение датчика кислорода
63	Ошибка цифровой рециркуляции газов (соленоид 1)
64	Ошибка цифровой рециркуляции газов (соленоид 2)
65	Ошибка цифровой рециркуляции газов (соленоид 3)

БЛОК «GM EFI-4»

КОД	ОПИСАНИЕ
12	Нет сигнала датчика коленчатого вала (двигатель не работает)
13	Ошибка датчика кислорода
14	Высокая температура охлаждающей жидкости
15	Низкая температура охлаждающей жидкости
21	Высокий сигнал с датчика дроссельной заслонки
22	Низкий сигнал с датчика дроссельной заслонки
23	Низкая температура воздуха во впускном коллекторе
24	Слишком мала скорость автомобиля
25	Высокая температура воздуха во впускном коллекторе
31	Адсорбер не включен
33	Высокое давление в коллекторе
34	Низкое давление в коллекторе
35	Ошибка холостого хода
42	Ошибка синхронизации искрообразования
44	Обедненный датчик кислорода
45	Обогащенный датчик кислорода
51	Ошибка ПЗУ калибровок
53	Высокое напряжение бортовой сети
54	Отказ потенциометра октан-корректора
55	Внутренняя ошибка порта или АЦП ЭБУ

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
ЛАБОРАТОРНЫЙ РЕМОНТНЫЙ ПРАКТИКУМ
для обучающихся по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия

Уровень профессионального образования: *магистратура*

Направление подготовки: *35.04.06 Агроинженерия*

Направленность (профиль) образовательной программы:

Технические системы в агробизнесе

Квалификация выпускника: *магистр*

Форма обучения: *очная и заочная*

Рязань, 2020

Составители: д.т.н., доцент Г.К. Рембалович, к.т.н., Н.Н. Якутин, старший преподаватель А.В. Старунский

УДК 629.1; 631.17; 656.13

Рецензенты:

д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Автотракторная техника и теплоэнергетика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) И.А. Юхин

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) Д.Н. Бышов

Методические указания для самостоятельной работы по курсу «Лабораторный ремонтный практикум» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры).

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения 3++ по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (квалификация (степень) «магистр»), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 26 июля 2017 года №709, и предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по образовательной программе направленности (профиля) «Технические системы в агробизнесе». Предназначены для методического обеспечения самостоятельной работы по дисциплине «Лабораторный ремонтный практикум».

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин 23 сентября 2020 года, протокол №2

Зав. кафедрой ТМ и РМ

(должность, кафедра)



(подпись)

Г.К. Рембалович

(Ф.И.О.)

Методические рекомендации одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» 23 сентября 2020 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии



(подпись)

Д.О. Олейник

(Ф.И.О.)

© ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

© Коллектив авторов, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Методические рекомендации по изучению раздела	
«Производственный процесс ремонта машин»	7
1.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела	7
2. Методические рекомендации по изучению раздела	
«Классификация способов восстановления посадок сопрягаемых деталей»	8
2.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела	8
3. Методические рекомендации по изучению раздела	
«Технологические процессы восстановления изношенных деталей»	9
3.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела	9
4. Методические рекомендации по изучению раздела	
«Ремонт типовых деталей и сборочных единиц сельскохозяйственной техники»	10
4.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела	10
5 Контрольные задания для самоподготовки	11
6. Контрольные задания для подготовки к тестированию	18
Рекомендуемая литература	40

ВВЕДЕНИЕ

Реализуя стратегию инновационного развития России, отечественная промышленность обязана использовать передовые технологии и соответствующие кадровые ресурсы, способные не только обслуживать наукоёмкое высокоэффективное сельскохозяйственное производство, но и быть готовыми к поддержанию в исправном и работоспособном состоянии существующих и внедрению новых машин и оборудования, технологических процессов, в том числе основанных на современных технологиях, применяемых в агропромышленном комплексе.

Образовательная программа по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, ориентирована на подготовку магистров.

Цель дисциплины "Лабораторный ремонтный практикум" - дать знания и практические навыки по основам организации и технологии ремонта машин на основе теории и методов научного познания.

В результате изучения дисциплины будущий выпускник готовится к решению следующих задач:

- проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции;

- проектирование технологических процессов производства хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и средств;

- проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения;

- выполнение функций преподавателя в образовательных организациях; выбор машин и оборудования для ресурсосберегающих технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

- обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем в растениеводстве и животноводстве;

- поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных и электрифицированных производственных процессов;
- разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения;
- анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства;
- оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;
- разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства;
- разработка мероприятий по охране труда и экологической безопасности производства;
- выбор оптимальных инженерных решений при производстве продукции (оказании услуг) с учетом требований международных стандартов, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
- управление коллективом, принятие решений в условиях спектра мнений;
- прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребления;
- поиск инновационных решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) с учетом требований качества и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
- организация работ по совершенствованию машинных технологий и электротехнологий производства и переработки продукции растениеводства и животноводства;
- организация технического обслуживания, ремонта и хранения машин,

обеспечения их топливом и смазочными материалами;

– повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности;

– адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;

– подготовка отзывов и заключений на проекты инженерно-технической документации, рационализаторские предложения и изобретения;

– проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг;

– управление программами освоения новой продукции и внедрение перспективных технологий;

– координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем – от идеи до реализации на производстве;

– организация и контроль работы по охране труда.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА «ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС 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 1.1 «Тематика самостоятельной работы в рамках раздела». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки (представлены в разделе 5).

1.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела

Производственный процесс ремонта машин.

Последовательность операций разборки машин. Особенность разборки при обезличенном и необезличенном ремонте машин. Технологическое оборудование и инструмент для механизации разборочных работ.

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.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА «КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСАДОК СОПРЯГАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ»

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 2.1 «Тематика самостоятельной работы в рамках раздела». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки (представлены в разделе 5).

2.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела

Классификация способов восстановления посадок сопрягаемых деталей.

Комплектование деталей. Назначение комплектования. Методы комплектования, обеспечивающие точность сборки, и их сущность.

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 оборудование, материалы и режимы обкатки.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНО- ШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ»

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 3.1 «Тематика самостоятельной работы в рамках раздела». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки (представлены в разделе 5).

3.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела

Технологические процессы восстановления изношенных деталей

Назначение и технология окрасочных работ. Виды готовых лакокрасочных материалов. Способы окраски и сушки лакокрасочных покрытий. Оборудование для окраски. Контроль качества лакокрасочных покрытий.

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.

Механическая обработка деталей машин при их ремонте. Выбор технологических баз. Рекомендация по выбору инструментальных материалов для обработки деталей, восстановленных различными способами. Современные технологии финишной обработки и упрочнения восста-навливаемых деталей: поверхностное упрочнение; обкатывание; раскатывание шариками, роликами; алмазное выглаживание. Применяемый инструмент, режимы обработки.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА «РЕМОНТ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ СЕЛЬ- СКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ»

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 4.1 «Тематика самостоятельной работы в рамках раздела». По результатам изучения данных вопросов необходимо выполнить контрольные задания для самоподготовки (представлены в разделе 5).

4.1 Тематика самостоятельной работы в рамках раздела

Ремонт типовых деталей и сборочных единиц сельскохозяйственной техники

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.

Особенности ремонта систем водоснабжения, навозоудаления, оборудования для приготовления кормов, доильных установок. Поиск и устранение неисправностей, наладка и испытание.

5 КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Контрольные задания представлены в виде вопросов, на которые необходимо дать развернутый ответ в устном (или письменном) виде:

1. Применение сложных технических систем для целей производства, хранения, транспортировки и первичной обработки продукции растениеводства и животноводства.

2. Организация высокопроизводительного использования сложных технических систем на предприятиях АПК.

3. Организация надежной работы сложных технических систем на предприятиях АПК.

4. Организация технического обеспечения производственных процессов ремонтно-обслуживающего производства на предприятиях АПК.

5. Применение стандартов, технических условий и других нормативных документов при разработке проектов в сфере ремонтно-обслуживающего производства.

6. Контроль соответствия разрабатываемых процессов и средств ремонтно-обслуживающего производства стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

7. Каково влияние дисбаланса вращающихся узлов и деталей на надежность машин?

8. Понятие неуравновешенности, её виды и сущность.

9. Основные виды балансировки и их краткая характеристика.

10. Причины появления дисбаланса при изготовлении, в эксплуатации и ремонте, допустимые значения.

11. Устройство и принцип действия балансировочного оборудования, определение величины и угла дисбаланса.

12. Методика работы на балансировочном станке БМ – У4.

13. Определение величины и угла дисбаланса коленчатого вала на станке БМ – У4.

14. Для выполнения каких работ применяют автоматическую наплавку под слоем флюса?

15. Каким образом закрепляется деталь при автоматической наплавке?

16. Кратко поясните сущность процесса автоматической наплавки под слоем флюса?

17. Какими основными показателями и режимами характеризуется автоматическая наплавка под слоем флюса?

18. Что такое флюс? Для чего он применяется?

19. Какие марки флюсов вы знаете? Каково их назначение и область применения?

20. Напряжения, воздействию которых подвержен коленчатый вал в процессе работы. Требования, предъявляемые к его конструкции и к условиям обеспечения его надежной работы.

21. Обеспечение жесткости, твердости и износостойкости коленчатых валов (технологические и конструктивные методы).

22. Преимущества и недостатки цельных и составных коленчатых валов (сравнить точность изготовления, возможность замены поврежденной части, применяемые подшипники и шатуны).

23. Способы получения заготовок при изготовлении коленчатых валов.

24. Материал для коленчатых валов: требования; обоснование выбора материала для штампованных и литых валов; легирующие элементы стали.

25. Допуски формы и отклонения расположения поверхностей коленчатых валов.

26. Дефекты, при которых коленчатый вал бракуется.

27. Анализ дефекта “погнутость вала”: причины возникновения и последствия указанного дефекта; способ его устранения.

28. Анализ дефектов шеек: причины, последствия и вид износа коренных шеек; причины, последствия и вид износа шатунных шеек; способы восстановления диаметров шеек; схема базирования и схема установки при шлифовании коренной шейки; схема базирования и схема установки при шлифовании ша-

тунной шейки; алгоритм подбора ремонтного размера шейки; работоспособность КВ после ремонта шеек по сравнению с новым; влияние структуры металла КВ на его усталостную прочность.

29. Анализ дефекта “изменение радиуса кривошипа”: причины и последствия изменения радиуса кривошипа; методы устранения данного дефекта.

30. Анализ дефекта “изменение угла взаимного расположения шатунных шеек”: причины и последствия изменения угла взаимного расположения шатунных шеек; способ устранения указанного дефекта.

31. Анализ дефектов шейки под ступицу шкива, распределительной шестерни: причины и последствия износа, риск, задиров шеек; схема базирования и схема установки при шлифовании указанной шейки.

32. Анализ дефектов шпоночного паза: причины и последствия износа и смятия боковой поверхности шпоночного паза; методы устранения указанных дефектов; схема базирования и схема установки при обработке шпоночного паза.

33. Анализ дефектов резьбы: причина износа и срыва резьбы; способы устранения при срыве менее и более двух ниток резьбы.

34. Анализ дефектов центральной фаски: причины и последствия повреждения фаски; способ устранения повреждения; схема базирования и установки при обработке центральной фаски.

35. Анализ дефектов отверстия под подшипник первичного вала КПП: причины и последствия износа отверстия под подшипник первичного вала КПП; способ устранения данного дефекта; схема базирования и схема установки при обработке отверстия под подшипник первичного вала КПП.

36. В чем преимущества обработки деталей пластическим деформированием в сравнении с обработкой резанием.

37. Какие изменения микрогеометрии и свойств поверхностного слоя происходят в результате обработки деталей ППД. Как они влияют на эксплуатационные свойства деталей.

38. Какой инструмент и оборудование, оснастка необходимы для организации обработки алмазным выглаживанием?
39. Назвать основные дефекты блоков цилиндров и гильз двигателей.
40. Привести варианты устранения дефектов блока и пояснить их сущность.
41. Назвать дефекты наружной поверхности гильз и пояснить их сущность.
42. Перечислить технологическую последовательность операций восстановления гильз и блоков цилиндров.
43. Какое оборудование применяют для ремонта внутренней поверхности гильз и блоков цилиндров.
44. Как определяют основные режимы растачивания и хонингования.
45. Как происходит центрирование гильзы (цилиндра) блока относительно оси шпинделя расточного станка.
46. Порядок подбора деталей шатунно-поршневой группы и гильз двигателей по размерным группам. Для какой цели введены размерные группы?
47. Как маркируют размерные группы деталей шатунно-поршневой группы и где они проставляются?
48. Как определить вылет резца для расточки втулки и как его установить?
49. Порядок центровки втулки верхней головки шатуна относительно резцодержателя на станке УРБ-ВП.
50. Технология сборки шатуна с поршнемустановки и снятия поршневых колец.
51. С какой целью нагревают поршень при сборке с пальцем и шатуном?
52. Какие конструкторские факторы определяют строго определенную ориентацию шатуна и поршня при их сборке?
53. Какое оборудование и приспособления используются при ремонте и сборке шатунно-поршневой группы двигателя?
54. Кратко опишите основные дефекты головки блока.
55. Кратко опишите способы устранения такого дефекта головки блока, как коробление.

56. Кратко опишите способы устранения такого дефекта головки блока, как трещины клапанных гнёзд.

57. Кратко опишите способы устранения такого дефекта головки блока, как трещины перемычек между седлами клапанов.

58. Кратко опишите способы устранения такого дефекта головки блока, как трещины стенок водяной рубашки.

59. Кратко опишите способы устранения такого дефекта головки блока, как износ фасок клапанных гнезд.

60. Перечислите основные дефекты клапанов и способы их устранения.

61. Опишите основные способы ремонта направляющих втулок клапанов.

62. Опишите основные способы восстановления толкателей.

63. Перечислите основные дефекты распредвалов и опишите основные способы их устранения.

64. Назвать дефекты деталей генератора.

65. Привести способы устранения дефектов генератора.

66. Кратко описать способы проверки состояния обмоток ротора и статора.

67. Кратко описать способы проверки состояния диодов выпрямительного блока генератора.

68. Кратко описать технологический процесс разборки и сборки генератора.

69. Кратко описать способы проверки состояния обмотки возбуждения и диодов выпрямителя генераторов.

70. Что входит в комплект дизельной топливной аппаратуры?

71. Ремонт топливных баков и топливопроводов.

72. Ремонт подкачивающего насоса.

73. Ремонт топливного насоса

74. Ремонт форсунок.

75. Перечислите основные неисправности и дефекты масляных насосов.

76. Перечислите основные способы устранения дефектов и неисправностей масляных насосов. Дайте их краткую характеристику.

77. Какое оборудование используется для проверки масляных насосов. Дайте его краткое описание и расскажите о принципе его действия.
78. Как связаны торцевой и радиальный зазоры с производительностью масляного насоса?
79. Дайте краткую характеристику порядка работы со стендом при испытании масляного насоса.
80. Опишите основные неисправности силовых передач.
81. Опишите основные дефекты деталей силовых передач.
82. Дайте краткую характеристику типового технологического процесса текущего и капитального ремонта силовой передачи.
83. Какие способы восстановления деталей силовой передачи вы знаете? Какие из них нашли наиболее широкое применение?
84. Опишите основные дефекты подшипников качения и технологии контроля их состояния.
85. Какие основные регулировки осуществляются в силовых передачах? Кратко опишите технологию их осуществления.
86. Дайте краткую характеристику режимов обкатки силовых передач после капитального ремонта.
87. Технология ремонта резьбовых соединений.
88. Восстановление и упрочнение деталей гальваническими покрытиями.
89. Восстановление и упрочнение деталей химическими покрытиями.
90. Применение полимерных материалов при восстановлении деталей.
91. Технологии ремонтного окрашивания в условиях сервисных предприятий.
92. Оборудование для ремонтного окрашивания.
93. Оборудование и инструмент для контроля качества ремонтного окрашивания.
94. Сравнение качества ремонтного окрашивания в условиях сервисных предприятий с заводским окрашиванием.
95. Технология кузовного ремонта.

96. Оборудование для кузовного ремонта.
97. Инструмент, применяемый для кузовного ремонта и методика его использования.
98. Технические требования и контроль качества при ремонте кузовов и кабин.
99. Основные экспериментальные методики научных исследований в сфере ремонтно-обслуживающего производства.
100. Основные теоретические методики научных исследований в сфере ремонтно-обслуживающего производства.

6. 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.

ПК-1 - способность и готовность организовывать на предприятиях агро-промышленного комплекса высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной обработки продукции растениеводства и животноводства

1.1. Назовите наиболее простой и распространенный метод восстановления зацепления зуба ведущей звездочки, привода гусеничного полотна?

1. Регулировка
2. Постановка дополнительной детали
3. Ремонтный размер
4. Перестановка детали в другое положение

1.2. Каким методом восстанавливают зазор в зацеплении конических шестерен главной передачи ведущих мостов машин?

1. Перестановка деталей в другое положение
2. Ремонтный размер
3. Постановка дополнительной детали
4. Регулировка

1.3. К какому методу восстановления резьбового соединения относится резьбовая спиральная вставка?

1. Ремонтный размер
2. Перестановка детали в другое положение
3. Постановка дополнительной детали
4. Регулировка

1.4. Назовите метод восстановления сложных дорогостоящих деталей?

1. Стандартный ремонтный размер
2. Перестановка детали в другое положение
3. Постановка дополнительной детали
4. Регулировка

1.5. Восстановление длины тяги, штанги, толкателя осуществляется способом:

1. Обжатия
2. Вытяжки
3. Раздачи
4. Накатки

1.6. Каким способом восстанавливают формы и размеры лемеха плуга, лапы культиватора?

1. Растяжка
2. Вытяжка
3. Оттяжка
4. Осадка

1.7. Назовите марки промышленных электродов, применяемых для холодной электродуговой сварки чугунных деталей?

1. ОЗЧ-2, МНЧ-1, ЦЧ-4
2. ОММ-5, ЦМ-7

3. ОЗА-1, ОЗА-2

4. ОЗН-300, ОЗН-400, Т-590

1.8. Укажите, какой присадочный материал на основе меди используется для газовой пайки – сварки чугунных деталей?

1. ППЧ-2

2. ПЧ-3

3. ПЧН-1

4. ЛОК-59-1-03

1.9. Промышленный электрод какой марки применяют для сварки сплавов алюминия?

1. ОЗА-1

2. ОЗА-2

3. ОЗЧ-2

4. ОЗН-250

1.10. Какое максимальное значение температуры плавления припоя соответствует мягким припоям (°С)?

1. 230

2. 370

3. 400

4. 450

1.11. Какой из указанных припоев относится к бессурмянистому оловянно-свинцовому припою?

1. ПОССу-18-05

2. ПОС-30

3. ПСр-12

4. ПМЦ-54

1.12. Какой из указанных материалов относится к стальной наплавочной проволоке?

1. Св-10Г2
2. Нп-3ОХГСА
3. Св-АК5
4. ПЧ-3

1.13. Какая марка флюса является керамической?

- 1.АН-348А
2. ОСЦ-45
3. АНК-40
- 4.АФ-4А

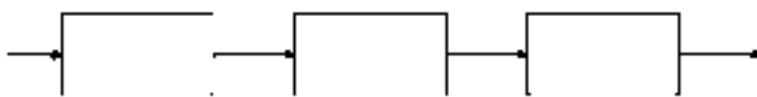
1.14. К какому виду относят сложные технические системы для производства продукции растениеводства, в которых отказ элемента приводит к отказу системы:

1. К параллельным системам.
2. К последовательным системам.
3. К комбинированным системам.
4. К выборочным системам.

1.15. Примером какого вида систем являются сложные технические уборочные системы, работающие в технологии производства продукции растениеводства, и резервированные системы.

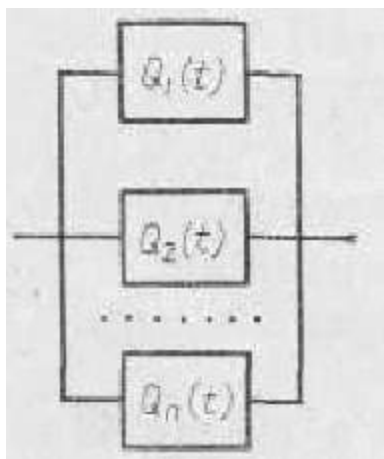
1. Параллельных систем.
2. Последовательных систем.
3. Комбинированных систем.
4. Выборочных систем.

1.16. По какой формуле рассчитывается вероятность безотказной работы сложной технической системы для производства продукции животноводства, показанной на рисунке :



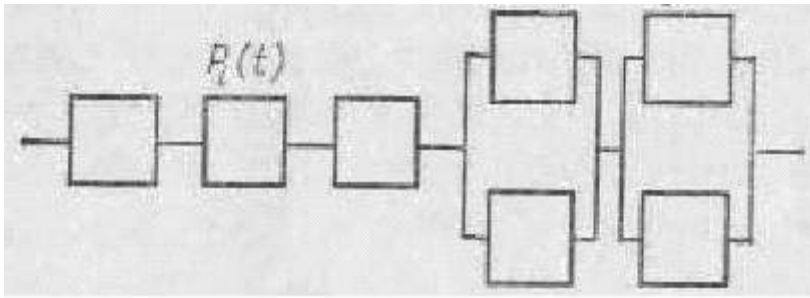
1. $P(t) = P_1(t) + P_2(t) + P_3(t)$.
2. $P(t) = P_1(t)P_2(t)P_3(t)$.
3. $P(t) = P_1(t)P_2(t)P_3(t)/3$.
4. $P(t) = (P_1(t) + P_2(t) + P_3(t))/3$.

1.17. К какому типу систем относится простейшая система для производства продукции животноводства, показанная на рисунке:



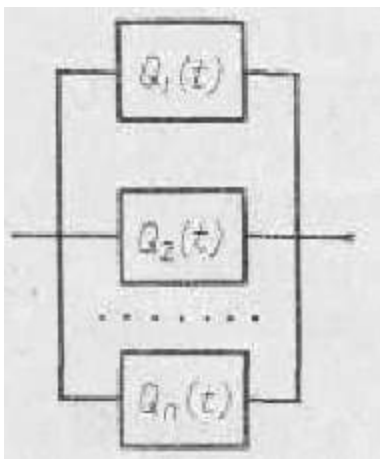
1. К последовательным системам.
2. К нерезервируемым системам.
3. К зарезервированным системам.
4. К частично зарезервированным системам.

1.18. К какому типу систем относится простейшая система для производства продукции растениеводства, показанная на рисунке:



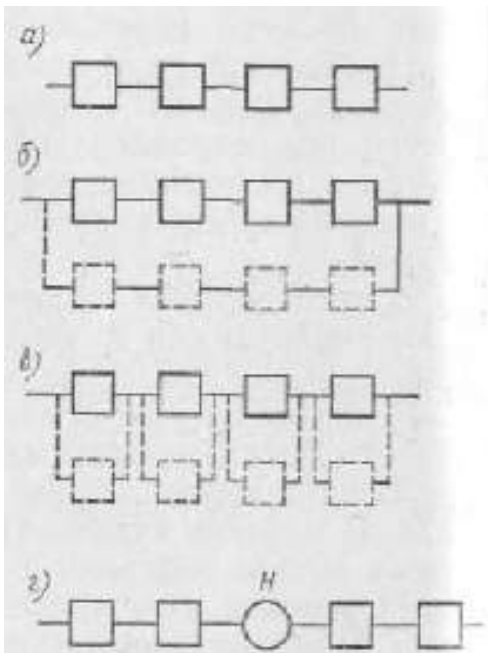
1. К последовательным системам.
2. К нерезервируемым системам.
3. К зарезервированным системам.
4. К частично зарезервированным системам.

1.19. По какой формуле рассчитывается вероятность безотказной работы системы для производства продукции животноводства, показанной на рисунке:



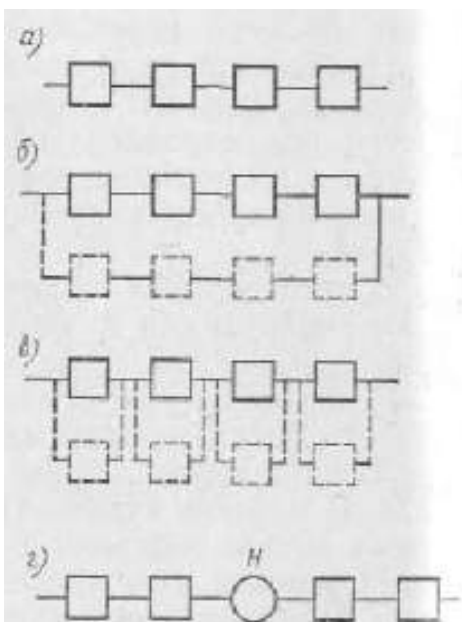
1. $P(t) = 1 - \sum_{i=1}^n (1 + P_i(t)).$
2. $P(t) = 1 - \sum_{i=1}^n (P_i(t)).$
3. $P(t) = 1 - \sum_{i=1}^n (1 - P_i(t)).$

1.20. Какой буквой обозначена система для производства продукции растениеводства с общим резервированием, на рисунке:



1. А.
2. Б.
3. В.
4. Г.

1.21. Какой буквой обозначена система резервирования с накопителем на рисунке:



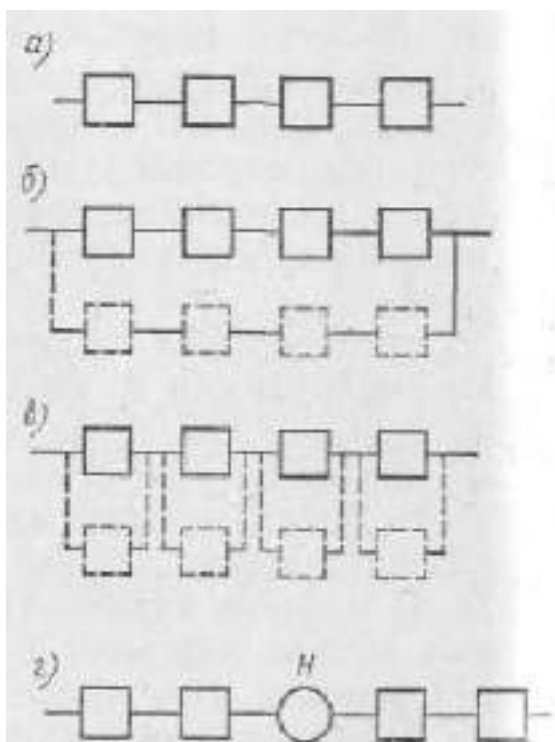
1. А.

2. Б.

3. В.

4. Г.

1.22. Какой буквой обозначена основная система на рисунке



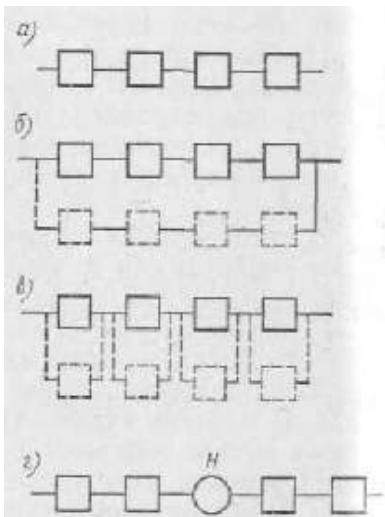
1. А.

2. Б.

3. В.

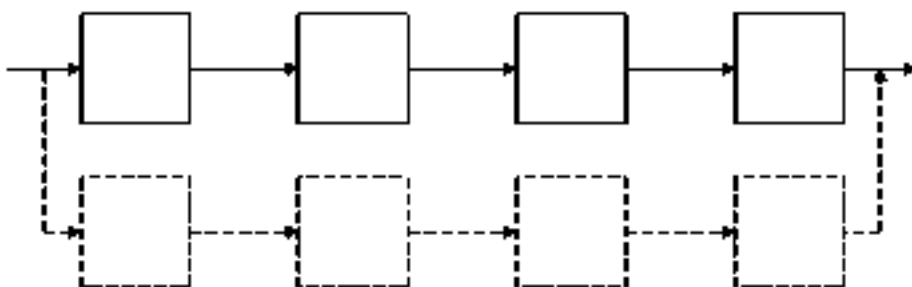
4. Г.

1.23. Какой буквой обозначена система для производства продукции животноводства с поэлементным резервированием, на рисунке:



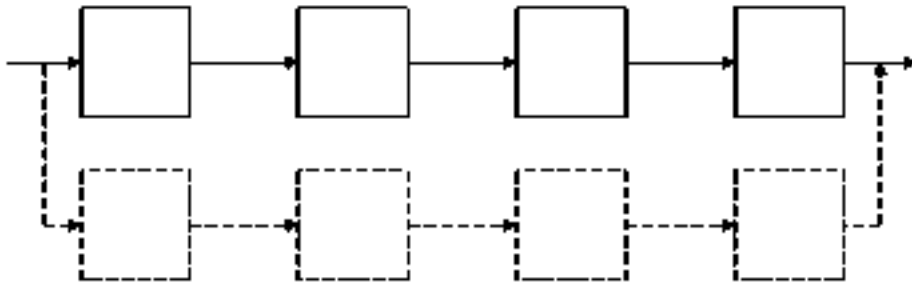
1. А.
2. Б.
3. В.
4. Г.

1.24. Какой вид резерва показан на рисунке:



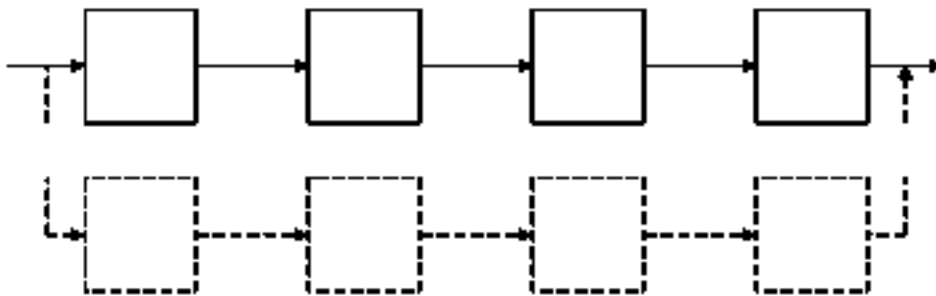
1. Постоянный резерв.
2. Ненагруженный резерв.
3. Независимое постоянное дублирование каждого элемента.

1.25. По какой формуле определяется вероятность безотказной работы дублированной системы для производства продукции растениеводства, показанной на рисунке:



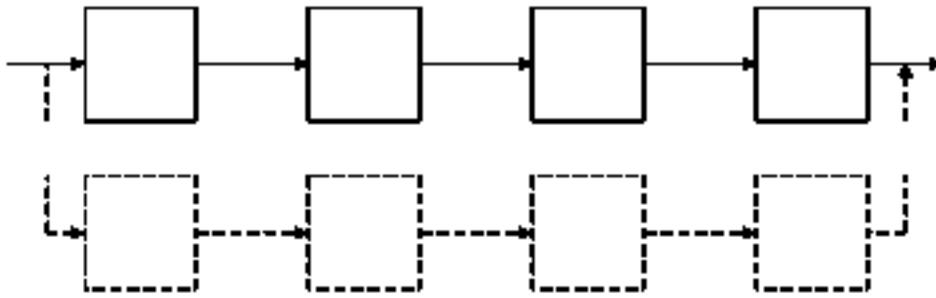
1. $P_c(t) = 1 - (Q_c(t))^2$.
2. $P_c(t) = (Q_c(t))^2 + 1$.
3. $P_c(t) = 1 - (Q_c(t))^4$.
4. $P_c(t) = (Q_c(t))^4 + 1$.

1.26. Какой вид резерва показан на рисунке:



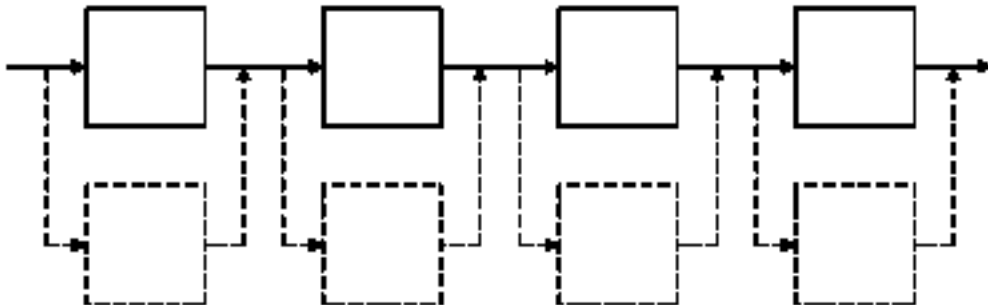
1. Постоянный резерв.
2. Ненагруженный резерв.
3. Независимое постоянное дублирование каждого элемента.
4. Независимое ненагруженное дублирование каждого элемента.

1.27. По какой формуле определяется вероятность безотказной работы дублированной системы для производства продукции животноводства, показанной на рисунке:



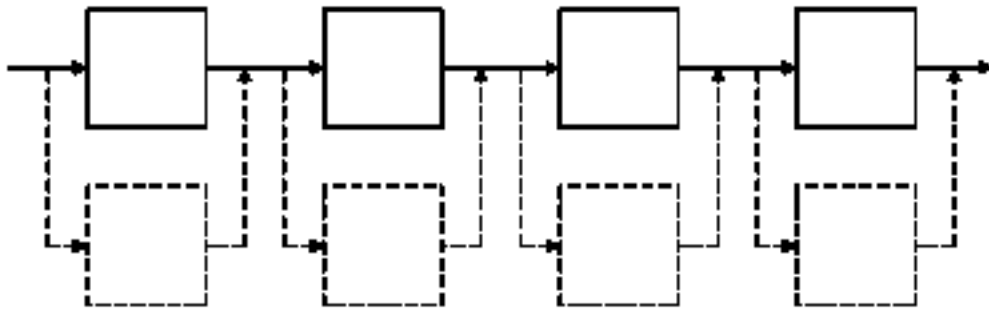
1. $P_c(t) = 1 - \frac{(Q_c(t))^4}{2!}$.
2. $P_c(t) = 1 - \frac{(Q_c(t))}{2!}$.
3. $P_c(t) = 1 - (Q_c(t))^2$.
4. $P_c(t) = 1 - \frac{(Q_c(t))^2}{2!}$.

1.28. Какой вид резерва показан на рисунке:



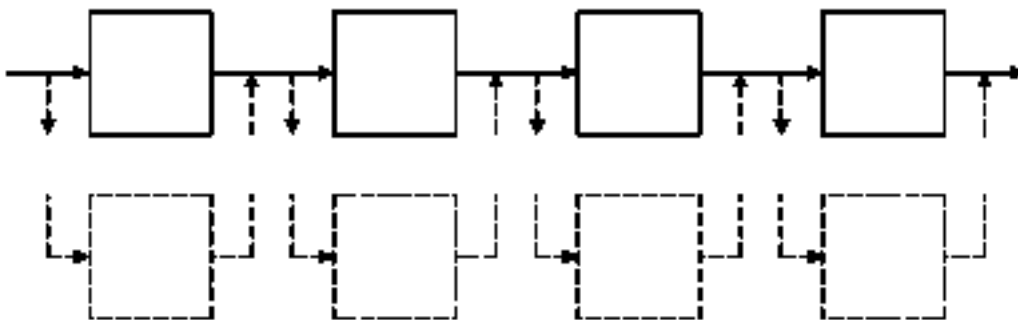
1. Постоянный резерв.
2. Ненагруженный резерв.
3. Независимое постоянное дублирование каждого элемента.
4. Независимое ненагруженное дублирование каждого элемента.

1.29. По какой формуле определяется вероятность безотказной работы дублированной системы для производства продукции растениеводства, показанной на рисунке:



1. $P_c(t) = ((Q_c(t))^2 + 1)^2$.
2. $P_c(t) = (1 - (Q_c(t))^2)^4$.
3. $P_c(t) = ((Q_c(t))^4 + 1)^4$.
4. $P_c(t) = (1 - (Q_c(t))^2)^2$

1.30. Какой вид резерва показан на рисунке:



1. Постоянный резерв системы.
2. Ненагруженный резерв системы.
3. Независимое постоянное дублирование каждого элемента.
4. Независимое ненагруженное дублирование каждого элемента.
5. Зависимое ненагруженное дублирование каждого элемента.

ПК-2 - готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях

2.1. Почему при восстановлении коленчатого вала методом ремонтного размера уменьшается его ресурс с увеличением номера ремонтного размера?

1. Уменьшается диаметр шеек
2. Уменьшается твердость поверхности шеек
3. Изменяется структура металла поверхности шеек

2.2. Каким способом восстанавливают колодцы корпусов насосов типа НШ при большом износе?

1. Наплавкой
2. Термическим напылением
3. Хромированием
4. Обжатием

2.3. Какой лакокрасочный материал относится к грунтовке?

1. ПФ-133
2. ГФ-021
3. НЦ-273
4. НЦ-008

2.4. При каком минимальном давлении осуществляется способ безвоздушного распыления лакокрасочных материалов (МПа)?

1. 0,55
2. 3,0
3. 9,5
4. 12

2.5. 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.

2.6. 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.

2.7. При дуговой наплавке источником теплоты для расплавления присадочного материала является:

1. Горение газа в зоне наплавки.
2. Горение электрической дуги в зоне наплавки.
3. Электрический разряд между проволокой (электродом) и деталью.

2.8. При наплавке изношенных деталей под слоем флюса электрод:

1. Смещают с зенита в сторону вращения детали.
2. Смещают с зенита в сторону, противоположную направлению вращения детали.
3. Устанавливают строго в зените.
4. Качество наплавки не зависит от положения электрода.

2.9. При дуговой наплавке в качестве защиты наплавленного металла от кислорода используют:

1. Углекислый газ.
2. Водород.
3. Метан.

2.10. Основное назначение флюса при газовой сварке и наплавке деталей из алюминиевых сплавов:

1. Защитить расплавленный металл от окружающей среды.
2. Разрушить оксидную пленку.
3. Обеспечить расплавленный металл легирующими добавками.
4. Уменьшить скорость охлаждения детали.

2.11. Для ручной аргонно-дуговой сварки неплавящимся электродом применяются специальные установки типа:

1. УДГ-301.
2. Сварочные машины К-264.
3. Полуавтомат А-5479.

2.12. Внутренние поверхности гильз цилиндров растачивают на:

1. Алмазно- расточных станках типа 2А78.
2. Токарно-винторезных станках 16К20.
3. Вертикально-фрезерных станках.

2.13. Какие станки применяются при шлифовании кулачков распределительного вала двигателей:

1. Плоскошлифовальный станок.
2. Круглошлифовальный станок.
3. Копировально-шлифовальный станок.

2.14. Шейки коленчатого вала двигателя шлифуют на:

1. Круглошлифовальном станке модели 3А423.
2. Копировально-шлифовальный станок 3А 433.
3. Бесцентрово- шлифовальном станке 3М182А.

2.15. В марке сварочного электрода Э-46 число 46 означает.

1. Процентное содержание углерода в сварочной проволоке.
2. Диаметр электрода.
3. Гарантированный предел прочности металла сварочного шва на растяжение.
4. Твердость металла сварочного шва.

2.16. Основным недостатком гальванических способов восстановления деталей является:

1. Низкая износостойкость покрытий.
2. Плохая сцепляемость покрытий.
3. Высокая себестоимость нанесения покрытий.

2.17. При электролитическом осаждении железа в качестве анода наибольшее применение нашли:

1. Пластина из любого металла.
2. Пластина из хрома с добавлением железа.
3. Пластина из углеродистой стали.

2.18. Перечислите пять методов достижения точности замыкающего звена при сборке.

1. *Полной взаимозаменяемости.*
2. *Групповой взаимозаменяемости.*
3. *Пригонки.*
4. *Регулировки.*
5. *Итерационного подбора.*
6. *Частичной взаимозаменяемости.*

Варианты ответов:

1. 1,3,4,5,6.
2. 2,3,4,5,6.
3. 1,2,3,4,6.

2.19. Балансируют коленчатые валы двигателей на:

1. *Балансировочных станках КИ-4274.*
2. *Балансировочных станках МС-901.*
3. *Установках для правки коленчатых валов.*

Варианты ответов:

1. 1,2,3
2. 1,2
3. 2,3

2.20. На какие виды подразделяются погружные моечные машины:

1. *Ванны.*
2. *Роторные установки.*
3. *Установки с вибрирующей платформой.*

Варианты ответов:

1. 1,2,3.
2. 1,3.
3. 1,2.

ПК-8 - готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

3.1. Какой размер при ремонте деталей называют выбраковочным?

1. Номинальный
2. Действительный
3. Предельный
4. Допустимый

3.2. Как именуют размер детали, при котором она может быть поставлена на машину без ремонтного воздействия?

1. Номинальный
2. Допустимый
3. Предельный
4. Действительный

3.3. Каким измерительным инструментом измеряют диаметр гильзы цилиндра двигателя внутреннего сгорания?

1. Рычажный микрометр
2. Штангенциркуль
3. Индикаторный нутромер
4. Пробка

3.4. Какой измерительный инструмент применяют для измерения толщины зубьев шестерни?

1. Микрометр
2. Щуп
3. Штангензубомер
4. Индикаторный нутромер

3.5. Какой метод наиболее применим для обнаружения дефектов деталей из ферромагнитных материалов?

1. Капиллярный
2. Акустический
3. Магнитный
4. Люминесцентный

3.6. Дефекты в деталях, для обнаружения которых применяются специальные методы дефектоскопии, называются:

1. Устранимыми.
2. Неустранимыми.
3. Явными.
4. Скрытыми.

3.7. Дефекты, устранение которых технически возможно и экономически целесообразно, называются:

1. Устранимыми.
2. Неустранимыми.
3. Явными.
4. Скрытыми.

3.8. Дефекты, устранение которых технически невозможно или экономически нецелесообразно, называются:

1. Устранимыми.
2. Неустранимыми.
3. Явными.
4. Скрытыми.

3.9. Комплекс работ по определению состояния деталей и возможности их повторного использования называется:

1. Комплектацией.
2. Дефектацией.
3. Дефектоскопией.
4. Диагностикой.

3.10. Обнаружение скрытых дефектов деталей неразрушающими методами контроля называется:

1. Дефектацией.
2. Дефектоскопией.

3. Диагностикой.
4. Комплектацией.

3.11. Как при теновом методе дефектоскопии ультразвуковые колебания (УЗК) вводятся в деталь:

1. Вводятся с одной стороны, а принимаются с другой.
2. Вводятся и принимаются с одной стороны.

3.12. Для обнаружения трещин и неплотностей в блоке цилиндров двигателя наиболее целесообразно применить метод дефектоскопии:

1. Магнитный.
2. Капиллярный.
3. Гидравлический.
4. Ультразвуковой.

3.13. Износ внутренней поверхности гильзы цилиндра двигателя определяют с помощью:

1. Микрометра.
2. Штангенциркуля.
3. Индикаторного нутромера.
4. Штангенрейсмуса.

3.14. При выборе рационального способа устранения дефекта детали применяют критерии:

1. Целесообразности.
2. Подобия.
3. Технологический.

3.15. Основным документом, которым руководствуются при дефектации и сортировки деталей являются:

1. Технические требования на дефектацию деталей.
2. Ремонтный чертеж.
3. Ведомость оборудования и приспособлений.

3.16. Какой инструмент применяется для определения износа коренных и шатунных шеек коленчатого вала двигателя:

1. Микрометр.
2. Индикаторный нутромер.
3. Штангенрейсмус.

3.17. Замеры внутренней поверхности цилиндра двигателя производят по схеме:

1. В двух взаимно перпендикулярных плоскостях и трех поясах.
2. В трех поясах и одной плоскости.
3. Только в трех поясах.

3.18. Люминесцентная дефектоскопия основана на использовании:

1. Свойства ряда жидкостей светится (флюоресцировать) при облучении их ультрафиолетовыми лучами.
2. Свойства ряда жидкостей проявляться на поверхности деталей, изготовленных из металлов.
3. Свойства рядов жидкостей проявляться на поверхности детали изготовленных из немагнитных материалов.

3.19. Отклонение от соосности отверстий проверяют с помощью:

1. *Оптических приспособлений.*
2. *Пневматических приспособлений.*
3. *Индикаторных приспособлений.*
4. *Калибр-пробок.*

Варианты ответов:

1. 2,3,4
2. 3,4
3. 1,2,3

3.20. Какие методы ультразвуковой дефектоскопии применяют при дефектации деталей:

1. *Теневой.*
2. *Импульсный.*
3. *Магнитный.*

Варианты ответов:

1. 1,2,3
2. 2,3
3. 1,2

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Технология ремонта машин [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. проф. Е.А. Пучина. - М.: Колос. С, 2011. - 488 с.
2. Практикум по ремонту машин / Е.А.Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.; Под ред. Е.А. Пучина. - М.: Колос. С, 2009. - 327 с.
3. Синельников, А. Ф. Основы технологии производства и ремонт автомобилей / А. Ф. Синельников. – М.: Академия, 2011. – 320 с.
4. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов [Текст]: учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "автомобиле- и тракторостроение" / Баженов С. П., Казьмин Б. Н., Носов С. В.; под ред. проф. С.П. Баженова. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2011. - 336 с.
5. 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.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Информационно-правовой портал <http://www.garant.ru>;
- «Консультант Плюс» www.consultant.ru;
- ЭБ РГАТУ - <http://www.rgatu.ru>;
- ЭБС «IPR-books» <http://www.iprbookshop.ru>;
- ЭБС «Znaniy.com» - <http://www.znaniy.com>;
- ЭБС «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>;
- ЭБС «РукоНТ» - <http://www.rucont.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
по выполнению самостоятельной работы по дисциплине
ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ
для обучающихся по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры)

Уровень профессионального образования: *магистратура*
Направление подготовки: *35.04.06*
Агроинженерия
Профиль подготовки: *«Технические системы в агробизнесе»*
Квалификация выпускника: *магистр*
Форма обучения: *очная и заочная*

Рязань, 2020

УДК 631.173

Методические указания для самостоятельных работ по дисциплине «Технология машиностроения» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры)

Авторы: к.т.н., доцент М.Л. Санникова

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения 3++ по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, предназначены для студентов магистратуры очной и заочной формы обучения, обучающихся по профилю подготовки «Технические системы в агробизнесе». Предназначены для методического обеспечения выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Технология машиностроения».

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин 31 августа 2020 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин _____ Г.К. Рембалович

Рецензенты:

к.т.н., доцент кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» _____ И.А. Юхин

Одобрено учебно-методической комиссией инженерного факультета
31 августа 2020 г., протокол № 1

Председатель учебно-методической комиссии
направления 35.04.06 Агроинженерия

_____ Д.О. Олейник

© ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

© Коллектив авторов, 2020

1.	<p>Применение станков с ЧПУ и обрабатывающих центров</p> <p>Раздел 1 Глава 1 Стр. 10-25 [1]</p>
2.	<p>Методы расчета общего и операционного припусков на механическую обработку деталей</p> <p>Раздел 1 Глава 2 Стр. 40-51 [1]</p>
3.	<p>Проектирование специальных станочных приспособлений</p> <p>Раздел 6 Глава 5 Стр. 130-187 [1]</p>
4.	<p>Системы автоматизированного проектирования технологических процессов. Автоматизация технологической подготовки производства, САПР унифицированных технологических процессов, САПР единичных технологических процессов.</p> <p>Раздел 2 Глава 6 Стр. 201-232 [1]</p>
5.	<p>Изготовление деталей в условиях ремонтного производства. Требования, предъявляемые к материалу детали. Учет условий и режимов работы детали в изделии. Типовые технологические процессы изготовления деталей в условиях ремонтного производства. Контроль качества.</p> <p>Раздел 2 Глава 6 Стр. 250-270 [1]</p>
6.	<p>Изготовление поршней, шатунов, коленчатых валов. Изготовление зубчатых колес. . Требования, предъявляемые к материалу деталей. Учет условий и режимов работы детали в изделии. Типовые технологические процессы изготовления поршней, шатунов, коленчатых валов, зубчатых колес в условиях ремонтного производства. Контроль качества.</p> <p>Раздел 2 Глава 8 Стр. 152-157 [1]</p>
7.	<p>Разработка технологических процессов сборки. . Требования, предъявляемые к деталям и сборочным единицам.. Учет условий и режимов работы сборочных единиц в изделии. Типовые технологические процессы сборки. Контроль качества.</p> <p>Раздел 2 Глава 9 Стр. 175-181 [1]</p>
8.	<p>Изготовление деталей сельскохозяйственных орудий. . Требования, предъявляемые к материалу деталей сельскохозяйственных орудий. Учет условий и режимов работы детали в сельскохозяйственных орудиях. Типовые технологические процессы изготовления деталей сельскохозяйственных орудий. Контроль качества.</p> <p>Раздел 6 Глава 6 Стр. 247-301 [1]</p>

6.1. Основная литература:

1. Виноградов В.М. Технология машиностроения. Введение в специальность. Учебник. Допущено УМО. – М.: Академия, 2015.
2. Технология машиностроения/ под ред. Лебедев Л.В., Мнацакян В.И., Погодин А.А. Допущено Минобрнауки. – М.: Академия, 2015.
3. Юркевич В.В., Схиртладзе А.Г. Надёжность и диагностика технологических систем. Учебник. Допущено Минобрнауки России. – М.: Академия, 2015.

6.2. Дополнительная литература:

1. Технология машиностроения в 2-х книгах. Учебное пособие для вузов/Э.Л. Жуков, И.И. Козырев, С.Л. Мурашкин. – М.: Высшая школа, 2003.
2. Кушнер В.С. Технологические процессы в машиностроении. учебник для бакалавров. М.: Академия, 2011.

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

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ (ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)**

для обучающихся по направлению подготовки
35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Уровень профессионального образования: МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки: 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Профиль:

«Технические системы в агробизнесе»

Форма обучения: очная и заочная

Рязань, 2020

Составители: д.т.н., доцент Г.К. Рембалович; к.т.н., Р.В. Безносюк

УДК 629.1

Рецензенты:

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка» федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) Д.Н. Бышов

к.т.н., доцент кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) А.С. Колотов

Методические указания для самостоятельной работы по курсу «Материаловедение и технология конструкционных материалов (продвинутый уровень)» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ, и предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по профилям «Технические системы в агробизнесе». Предназначены для методического обеспечения выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов (продвинутый уровень)».

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин «31» августа 2020 г., протокол № 1 .

Зав. кафедрой «Технология металлов и ремонт машин» _____ Г.К. Рембалович
(кафедра) (подпись) (ФИО)

Методические указания одобрены учебно-методической комиссией инженерного факультета «31» августа 2020 г., протокол № 1 .

Председатель учебно-методической комиссии _____ Д.О. Олейник
35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ
(подпись) (ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Типы связей в твердых телах.....	7
2. Строение реальных кристаллов.....	8
3. Термодинамические основы фазовых превращений.....	9
4. Методы повышения качества стали и современные способы восстановления железа.	11
5. Сущность получения меди, алюминия и титана.....	13
6. Явления наклепа и рекристаллизационные процессы.....	14
7. Фазовый состав, структурные составляющие и их свойства.....	16
8. Калиброванные холодноотянутые стали.....	17
9. Графитизация чугуна.....	18
10. Пороки легированной стали.....	20
11. Диаграмма изотермического превращения, её теоретическое и практическое.....	21
12. Особенности термической обработки легированных сталей и чугуна.....	23
13. Сульфоцианирование.....	24
14. Нержавеющие, жаропрочные и жаропрочные стали.....	25
15. Электротехнические стали и сплавы.....	26
16. Износостойкие и сплавы с особыми свойствами.....	28
17. Антифракционные сплавы.....	33
18. Понятия о технологии получения порошков, их прессование и спекание.....	35
19. Резинотехнические материалы, их структура и свойства, способы получения.....	36
20. Способы плавления, шихтовочные материалы, заливка и выбивка отливок из форм.....	37

21. Особенности технологии изготовления отливок из стали и цветных сплавов.....	39
22. Сущность процесса волочения, прессования, объемной горячей и холодной штамповки.....	40
23. Сущность процесса листовой штамповки.....	41
24. Общие сведения, технология, оборудование для свободной ковки...	42
25. Наплавка и плавка металлов.....	44
26. Техника безопасности при сварочных работах.....	46
27. Материалы, используемые для изготовления режущих инструментов.....	48
28. Технологические процессы обработки резанием и их структура.....	50
29. Расчет режима резания на ПК.....	52
30. Обрабатываемость деталей после наплавки, осталивания.....	53
31. Расчет наибольшего усилия, допускаемого механизмом подачи, прочностью державки резца и жесткостью детали.....	54
32. Понятие о токарных станках с ЧПУ.....	54
33. Сущность методов обработки деталей пластическим деформированием.....	54
34. Обработка шариками, роликами.....	55
35. Дорнование.....	55
36. Выглаживание.....	55
37. Точность и шероховатость поверхностей. Области применения.....	56
38. Припуски на обработку.....	56
39. Понятие о базах и их выборе.....	58
40. Экономическая и достижимая точность обработки.....	59
Рекомендуемая литература	61

ВВЕДЕНИЕ

Цель преподавания дисциплины "Материаловедение и технология конструкционных материалов (продвинутый уровень)" состоит в формировании у студентов понимания научных основ в области технологии, организации и планирования транспортных систем, дать основные знания о строении, свойствах материалов; об основных тенденциях и направлениях развития современного теоретического и прикладного материаловедения, закономерностях формирования и управления структурой и свойствами материалов при различных видах воздействия на материал: обеспечить способность к разработке и внедрению технологических процессов с рациональным выбором материала в каждом конкретном случае.

В результате изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов (продвинутый уровень)» будущий магистр готовится к решению следующих задач:

- участие в составе коллектива исполнителей в реализации стратегии предприятия по достижению наибольшей эффективности производства и качества работ при организации перевозок пассажиров, грузов, грузобагажа и багажа;
- участие в составе коллектива исполнителей в организации работ по проектированию методов управления;
- участие в составе коллектива исполнителей в анализе производственно-хозяйственной деятельности транспортных предприятий;
- участие в составе коллектива исполнителей в осуществлении контроля за работой транспортно-технологических систем.

В результате изучения дисциплины студент должен знать - основы строения металлов, диффузионных процессов в металле, формирования структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластических деформаций, влияния нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механических свойств металлов и сплавов;- конструкционные металлы и

сплавы;- основы теории и технологии термической обработки стали; пластмасс;
- основы современных способов получения материалов и изделий с заданным уровнем эксплуатационных свойств; уметь выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; владеть методами разработки технической документации по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-3 Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации сельскохозяйственного производства

ПК-4 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

ПК-5 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства

ПК-22 Способен осуществлять проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции.

Тема 1. Типы связей в твердых телах.

Оценки потенциалов взаимодействия между частицами в кристалле показывают, что магнитные силы здесь весьма малы, а гравитационными силами вообще можно пренебречь. Таким образом, характер сил межатомного взаимодействия в первую очередь определяется строением электронных оболочек взаимодействующих атомов.

Характер межатомных сил иногда кладут в основу классификации твердых тел. Согласно этой классификации все твердые тела разделяют на четыре типа: металлические, ковалентные, ионные и молекулярные кристаллы.

Кристаллы неорганических веществ с водородной связью (которая по своему характеру является, в основном, ионной) часто выделяют в отдельный тип. Водородная связь обусловлена электростатическим притяжением между атомом водорода и каким-либо сильно электроотрицательным атомом (O, P, N, Cl и др.). Классическим примером таких веществ является вода в жидком или твердом состоянии. Из-за недостатка места мы не будем более подробно останавливаться на этом типе связи и отошлем читателя к более фундаментальным трудам по физике твердого тела.

Заметим, что не существует однозначного способа классификации твердых тел. Так, все твердые тела можно классифицировать по свойствам симметрии их кристаллических структур, по электрическим свойствам. В соответствии с последней классификацией твердые тела, как это будет показано в гл. 4, делятся на проводники и изоляторы. Типичными проводниками электричества являются металлы (Ag, Si, Au и др.), а изоляторами — ионные кристаллы.

Контрольные вопросы:

1. На сколько типов классифицируют твердые тела?
2. Какие металлы являются проводниками?

Тема 2. Строение реальных кристаллов.

Наиболее распространёнными являются вакансии (атомные дырки), дислоцированные атомы, а также примесные атомы. Вакансии (а) представляют собой незаполненные узлы кристаллической решётки (всегда существуют в металле при температуре выше 0 К).

Дислоцированный атом (б) – представляет собой атом, находящийся в междоузлье кристаллической решётки.

Технически чистые металлы наряду с атомами основного металла всегда содержат различные примеси. Бывают примесные атомы замещения (б), в том случаи, когда атом примеси замещает атом основного металла в узле кристаллической решётки. В этом случаи параметр кристаллической решётки может уменьшаться или увеличиваться т.к. размер атома примеси отличается от размера атома основного металла.

Искажение кристаллической решётки примесными атомами: а) внедрение б) замещение

Также существуют примесные атомы внедрения (а). В этом случаи атом примеси занимает место в междоузлье, в этом случаи параметр решётки увеличивается независимо от размера атома примеси.

Линейные (1d) дефекты – имеют большую протяжённость в одном измерении и малую в двух остальных. К данному типу дефектов относятся дислокации, которые бывают краевыми и винтовыми.

Краевая дислокация – представляет собой полуплоскость, внедрившуюся в кристаллическую решётку.

Краевые дислокации, располагающиеся над плоскостью скольжения называются положительными и обозначаются как на рисунке (слева).

Под плоскостью скольжения их называют положительными и обозначают буквой «Т»

Винтовые дислокации – линия, вокруг которой атомные плоскости изогнуты по винтовой поверхности (бывают левые и правые).

Дислокации притягивают чужеродные атомы, скопления примесных атомов внедрения около дислокации называется облаком или атмосферой Котрелла.

Поверхностные (2d) дефекты – представляют собой границы раздела между различными кристаллами (зёрнами), а также границы, разделяющие участки кристалла с различной ориентировкой. В кристаллах кристаллические решётки разориентированы друг относительно друга на десятки градусов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое дислоцированный атом?
2. Что такое линейные дефекты?
3. Что такое поверхностные дефекты?
4. Что такое винтовая дислокация?

Тема 3. Термодинамические основы фазовых превращений.

Фазовый переход (фазовое превращение) в термодинамике — переход вещества из одной термодинамической фазы в другую при изменении внешних условий. С точки зрения движения системы по фазовой диаграмме при изменении её интенсивных параметров (температуры, давления и т. п.), фазовый переход происходит, когда система пересекает линию, разделяющую две фазы. Поскольку разные термодинамические фазы описываются различными уравнениями состояния, всегда можно найти величину, которая скачкообразно меняется при фазовом переходе.

Поскольку разделение на термодинамические фазы — более мелкая классификация состояний, чем разделение по агрегатным состояниям вещества, то далеко не каждый фазовый переход сопровождается сменой агрегатного состояния. Однако любая смена агрегатного состояния есть фазовый переход. При фазовом переходе первого рода скачкообразно изменяются самые главные, первичные экстенсивные параметры: удельный объём, количество запасённой

внутренней энергии, концентрация компонентов и т. п. Подчеркнём: имеется в виду скачкообразное изменение этих величин при изменении температуры, давления и т. п., а не скачкообразное изменение во времени. Наиболее распространённые примеры фазовых переходов первого рода:

- 1) плавление и кристаллизация
- 2) испарение и конденсация
- 3) сублимация и десублимация

При фазовом переходе второго рода плотность и внутренняя энергия не меняются, так что невооружённым глазом такой фазовый переход может быть незаметен. Скачок же испытывают их производные по температуре и давлению: теплоёмкость, коэффициент теплового расширения, различные восприимчивости и т. д.

Кристаллизация — процесс фазового перехода вещества из жидкого состояния в твёрдое кристаллическое с образованием кристаллов. Фазой называется однородная часть термодинамической системы отделённая от других частей системы (других фаз) поверхностью раздела, при переходе через которую химический состав, структура и свойства вещества изменяются скачками. Кристаллизация начинается при достижении некоторого предельного условия, например, переохлаждения жидкости или пересыщения пара, когда практически мгновенно возникает множество мелких кристалликов — центров кристаллизации. Кристаллики растут, присоединяя атомы или молекулы из жидкости или пара. Рост граней кристалла происходит послойно, края незавершённых атомных слоев (ступени) при росте движутся вдоль грани. Зависимость скорости роста от условий кристаллизации приводит к разнообразию форм роста и структуры кристаллов (многогранные, пластинчатые, игольчатые, скелетные, дендритные и другие формы, карандашные структуры и т. д.). В процессе кристаллизации неизбежно возникают различные дефекты.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое кристаллизация?

2. Назовите фазовые переходы 1-ого рода.

3. Что такое фазовый переход?

Тема 4. Методы повышения качества.

Обработка металла синтетическим шлаком. Сущность процесса, заключается в ускорении взаимодействия между сталью и шлаком за счет интенсивного их перемешивания при заполнении сталью ковша.

Процесс осуществляют так: синтетический шлак, состоящий из 55 % CaO, 40 % Al₂O₃, небольших количеств SiO₂, MgO и минимума FeO, выплавляют в специальной электропечи и заливают в ковш. В этот же ковш затем заливают с некоторой высоты (обычно из электропечи) сталь. В результате перемешивания стали и шлака поверхность их взаимодействия резко возрастает, и металлургические реакции между металлом и шлаком протекают в сотни раз быстрее, чем в обычной плавильной печи. Благодаря этому, а также низкому содержанию закиси железа в шлаке, сталь, обработанная таким способом, содержит меньше серы, кислорода и неметаллических включений, улучшаются ее пластические и прочностные характеристики.

Вакуумная дегазация стали. Этот способ относится к внепечным способам обработки, осуществляемым в ковше или изложнице. Ее проводят для уменьшения содержания растворенных в металле газов и неметаллических включений. Вакуумной дегазации в ковше или изложнице подвергают сталь, выплавляемую в мартеновских и электропечах. Сущность процесса заключается в снижении растворимости в жидкой стали газов при понижении давления над зеркалом металла, благодаря чему газы выделяются из металла, что приводит к улучшению его качества. Процесс осуществляется различными способами: вакуумированием стали в ковше, при переливе из ковша в ковш, при заливке в изложницу и др.

Электрошлаковый переплав. Способ разработан в Институте электросварки им. Е. О. Патона для переплава стали с целью повышения качества металла. Электрошлаковому переплаву подвергают выплавленный в электродуговой печи и прокатанный на круглые прутки металл. Источником тепла при ЭШП является шлаковая ванна, нагреваемая за счет прохождения через нее электрического тока. Электрический ток подводится к переплавляемому электроду, погруженному в шлаковую ванну, и к поддону, установленному внизу в водоохлаждаемой металлической изложнице (кристаллизаторе), в которой находится затравка. Выделяющаяся теплота нагревает шлаковую ванну до 1700 °С и более и вызывает оплавление конца электрода. Капли жидкого металла проходят через шлак, собираются, образуя под шлаковым слоем металлическую ванну.

Перенос капель металла через шлак, интенсивное перемешивание их со шлаком способствуют их активному взаимодействию, в результате чего происходит удаление из металла неметаллических включений и растворенных газов. Металлическая ванна, непрерывно пополняемая за счет расплавления электрода, под воздействием водоохлаждаемого кристаллизатора постепенно формируется в слиток. Кристаллизация металла, последовательная и направленная снизу вверх, происходит за счет теплоотвода через поддон кристаллизатора. Последовательная и направленная кристаллизация способствует удалению из металла неметаллических включений и пузырьков газа, получению плотного однородного слитка. После полного застывания слитка опускают поддон и извлекают его из кристаллизатора.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое качество?
2. Охарактеризовать электрошлаковый переплав.
3. Охарактеризовать вакуумную дегазацию стали.

Тема 5. Сущность получения меди, алюминия и титана.

Медь получают способом, сущность которого состоит в производстве меди из медных руд, включающем ее обогащение, обжиг, плавку на полу-продукт - штейн, выплавку из штейна черновой меди и ее очистку от примесей (рафинирование).

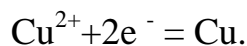
Для производства меди применяют медные руды, содержащие 1-6% Cu, а также отходы меди и ее сплавов. При температуре 1250-1300°C восстанавливаются оксид меди (CuO) и высшие оксиды железа. Образующийся оксид меди (Cu₂O), реагируя с FeS, дает Cu₂S. Сульфиды меди и железа сплавляются и образуют штейн, а расплавленные силикаты железа растворяют другие оксиды и образуют шлак. Затем расплавленный медный штейн заливают в конвертеры и продувают воздухом (конвертируют) для окисления сульфидов меди и железа и получения черновой меди. Черновая медь содержит 98,4—99,4% Cu и небольшое количество примесей. Эту медь разливают в изложницы.

Черновую медь рафинируют для удаления вредных примесей и газов. Сначала производят огневое рафинирование в отражательных печах. Примеси S, Fe, Ni, As, Sb и другие окисляются кислородом воздуха, подаваемым по стальным трубкам, погруженным в расплавленную черновую медь. Затем удаляют газы, для чего снимают шлак и погружают в медь сырое дерево. Пары воды перемешивают медь и способствуют удалению SO₂ и других газов. При этом медь окисляется, и для освобождения ее от Cu₂O ванну жидкой меди покрывают древесным углем и погружают в нее деревянные жерди. При сухой перегонке древесины, погруженной в медь, образуются углеводороды, которые восстанавливают Cu₂O.

После огневого рафинирования получают медь чистотой 99-99,5%. Из нее отливают чушки для выплавки сплавов меди (бронзы и латуни) или плиты для электролитического рафинирования.

Электролитическое рафинирование проводят для получения чистой от примесей меди (99,5% Cu). Электролиз ведут в ваннах, покрытых изнутри

свинцом. Аноды делают из меди огневого рафинирования, а катоды - из листов чистой меди. Электролитом служит водный раствор CuSO_4 (10-16%) и H_2SO_4 (10-16%). При пропускании постоянного тока анод растворяется, медь переходит в раствор, а на катодах разряжаются ионы меди:



Примеси (мышьяк, сурьма, висмут и др.) осаждаются на дно ванны, их удаляют и перерабатывают для извлечения этих металлов. Катоды выгружают, промывают и переплавляют в электропечах.

Производство алюминия

Сущность процесса производства алюминия заключается в получении безводного, свободного от примесей оксида алюминия (глинозема) с последующим получением металлического алюминия путем электролиза растворенного глинозема в расплавленном криолите.

Вопросы для самостоятельного контроля:

1. Производство алюминия.
2. Каким способом получают медь?
3. Какие компоненты применяют для получения меди?

Тема 6. Явления наклепа и рекристаллизационные процессы.

Полный рекристаллизационный отжиг, обычно называемый просто рекристаллизационным — одна из наиболее широко применяемых операций термообработки.

Рекристаллизационный отжиг используют в промышленности как первоначальную операцию перед холодной обработкой давлением (для придания материалу наибольшей пластичности), как промежуточный процесс между операциями холодного деформирования (для снятия наклепа) и как

окончательную (выходную) термическую обработку (для придания полуфабрикату или изделию необходимых свойств).

Рекристаллизационный отжиг сталей, цветных металлов и сплавов применяют после холодной прокатки листов, лент и фольги, холодного волочения труб, прутков и проволоки, холодной штамповки и других видов холодной, а также теплой обработки давлением (при теплой обработке давлением металл значительно наклепывается, хотя и слабее, чем при холодной).

В отдельных случаях рекристаллизационный отжиг следует за горячей обработкой давлением. Например, горячекатаные рулоны из некоторых алюминиевых сплавов перед холодной прокаткой отжигают для снятия остатков наклепа, так как в конце горячей прокатки, когда лист был захлажден до температур 280 — 330 °С, медленная рекристаллизация не успела полностью пройти и снять наклеп.

В производстве полуфабрикатов и изделий из цветных металлов и сплавов рекристаллизационный отжиг как самостоятельная операция термообработки распространена гораздо шире, чем в технологии производства стали. Объясняется это тем, что по сравнению со сталями холодной обработке давлением подвергают несравненно большую долю цветных металлов и сплавов.

Температура полного рекристаллизационного отжига должна быть выше t_p^k . Если металл или сплав имеет критические точки в твердом состоянии, то температура чисто рекристаллизационного отжига должна находиться ниже критической точки, например точки A_{c1} в стали или температуры полиморфного превращения в титановых сплавах. При нагреве выше температуры $\alpha + \beta \rightarrow \beta$ — перехода в титановых сплавах вырастает очень крупное зерно.

Ниже приведены примерные температуры полного рекристаллизационного отжига разных материалов, °С:

Время выдержки обычно составляет 10 — 60 мин. При выборе времени выдержки иногда приходится учитывать побочные процессы. Так, основным процессом при отжиге холоднодеформированных сталей ниже точки A_{c1} является рекристаллизация феррита. Но, кроме нее, может идти сфероидизация цементита.

Время, необходимое для полной рекристаллизации, не превышает 60 мин, а если требуется перевести цементит в зернистую форму, время выдержки доходит до нескольких часов (зернистая форма цементита наиболее благоприятна для последующего холодного деформирования).

Вопросы для самостоятельного контроля:

1. Где и для чего используют рекристаллизационный отжиг?
2. Определение Полного рекристаллизационного отжига.
3. Основы теории сплавов. Диаграмма состояния системы железо-цементит.

Тема 7. Фазовый состав, структурные составляющие и их свойства.

В соответствии с ранее данными определениями фазовой и структурной составляющих системы, в системе железо-углерод к фазовым составляющим относятся: жидкий раствор (L), твердые растворы: феррит (α), аустенит (γ), высокотемпературный феррит (δ), а также цементит и графит (Г).

Жидкий раствор в системе железо-углерод представляет собой раствор углерода в расплавленном железе. При температурах значительно выше линии ликвидус (преимущественно выше 1700°C) жидкость является статистически неупорядоченным раствором со статистически плотной упаковкой. При небольшом перегреве выше линии ликвидус жидкий раствор имеет сравнительно регулярное строение. Жидкий раствор, образовавшийся при плавлении δ -феррита (до 0,51% углерода), сохраняет ближний порядок по

ОЦК-решетке δ -железа. Жидкий раствор, образующийся при плавлении аустенита, имеет ближний порядок, соответствующий ГЦК-решетке γ -железа.

Феррит – это твердый раствор внедрения углерода в α -железе. Решетка феррита – объемно-центрированный куб с расположением атомов углерода в сравнительно небольших октаэдрических пустотах решетки, сильно искажающим ее. Растворимость углерода в феррите невелика.

При температуре 727°C в феррите растворяется $0,02\% \text{C}$; при понижении температуры растворимость уменьшается, достигая величины $0,006\% \text{C}$ при комнатной температуре. Структура феррита представляет собой сравнительно равноосные полиэдрические кристаллы, разделенные между собой тонкими высокоугловыми границами. Выявляется обычно структура феррита при травлении растворами азотной кислоты.

Феррит до температуры точки Кюри (770°C) сильно ферромагнитен, хорошо проводит тепло и электрический ток. В равновесном состоянии феррит пластичен (относительное удлинение порядка 40%), имеет небольшую прочность и твердость ($\text{HB} = 65 - 130$, в зависимости от величины зерна).

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое феррит?
2. Углеродистые стали.
3. Чугуны.
4. Легированные стали.

Тема 8. Калиброванные холоднотянутые стали.

Горячекатаная сортовая сталь, подвергнутая дополнительной обработке холодным волочением с небольшими обжатиями для получения более точных размеров профиля (от 3-го до 5-го класса точности (См. Классы точности)), улучшения качества поверхности и придания некоторым сталям повышенных физико-механических свойств за счёт наклёпа. При калибровке

малопластичных сталей применяют тёплое волочение (металл подогревают до 100 °С). Калибровке подвергают в основном круглые (диаметр 3—100 мм), а также квадратные, шестигранные прутки и др. Длина калиброванных прутков составляет 6—15 м. Образующуюся при волочении кривизну прутков К. с. устраняют на правильных машинах. Высоколегированную К. с. после калибровки и правки шлифуют.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое калиброванная сталь?

Тема 9. Графитизация чугуна.

Для обработки металлов давлением применяют инструменты – штампы, пуансоны, ролики и т.д., деформирующие металл. Стали, применяемые для изготовления такого рода инструмента называются штамповыми сталями (по виду наиболее распространенного инструмента). Штамповые стали делятся на две группы: деформирующие металл в холодном состоянии и горячем состоянии. Условия работы этих сталей сильно различаются между собой.

Штамповые стали для деформирования в холодном состоянии.

Стали используемые для изготовления штампов, деформирующих металл при нормальных температурах должны обладать высокой твердостью (HRC 56-60), износостойкостью, прочностью сочетающейся с достаточной вязкостью. При термической обработке необходимо обеспечить сквозную прокаливаемость штампов и небольшие объемные изменения. Штампы небольших размеров и простой конфигурации изготавливают из углеродистых сталей У10, У11, У12. Для более сложных конфигураций и более тяжелых условий работы применяют стали ШХ 15, Х, ХВСГ и др. Для крупных штампов применяют стали Х12, Х12Ф1, Х12М и др.

Штамповые стали для деформирования в горячем состоянии (полутеплостойкие и теплостойкие). Стали, применяемые для штампов,

деформирующих металл в горячем состоянии должны иметь высокие механические свойства (прочность и вязкость) при повышенных температурах и обладать окалиностойкостью и разгаростойкостью, т.е. способностью выдерживать многократные нагревы и охлаждения без образования разгарных трещин. Кроме того, стали должны иметь высокую износостойкость и теплопроводность для лучшего отвода тепла, передаваемого обрабатываемой заготовкой. Многие штампы имеют большие размеры, поэтому сталь для их изготовления должна обладать высокой прокаливаемостью, что обеспечивает высокие механические свойства по всему сечению штампа.

Штампы, работающие при умеренных нагрузках и нагревающиеся при работе до 550°C изготавливают из полутеплостойких сталей 5ХНМ, 5ХГМ и др., обладающих повышенной вязкостью. Средненагруженные штампы, работающие с разогревом поверхности до 600°C изготавливают из сталей 4Х5В2ФС, 4Х5МФ1С и др. Стали повышенной теплостойкости 5Х3В3МФС, 3Х2В8Ф и др. используют для штампов нагревающихся при деформировании до $600\text{-}700^{\circ}\text{C}$.

Чугун отличается от стали по химическому составу более высоким содержанием углерода. В промышленных чугунах кроме железа и углерода содержится кремний, марганец, сера и фосфор, причем в количествах, больших, чем в углеродистых сталях. Чугуны обладают лучшими по сравнению со сталью, литейными свойствами (большей жидкотекучестью, меньшей усадкой), они дешевле стали, но уступают по прочности (особенно при растягивающих нагрузках) и пластическими свойствами (не поддаются обработке давлением).

Вопросы для самоконтроля:

- 1.Какие инструменты применяют для обработки деталей давлением?
- 2.Из какой стали изготавливают штампы?
- 3.Какими литейными свойствами обладает чугун?

Тема 10. Пороки легированной стали.

В легированной конструкционной стали могут наблюдаться все те металлургические дефекты, которые свойственны и нелегированной стали, но встречаются также и присущие только ей пороки. Вообще же легированная конструкционная сталь более склонна к порокам любого вида, чем нелегированная.

Так, в результате легирования возрастает склонность к образованию крупной первичной структуры, возрастают трудности удаления из металла газов и неметаллических включений вследствие увеличения вязкости жидкого сплава, увеличивается склонность к образованию трещин в связи с понижением теплопроводности и т. п. Поэтому получить доброкачественную легированную конструкционную сталь обычно труднее, чем нелегированную.

Среди пороков, встречающихся главным образом в легированной конструкционной стали, остановимся на двух — шиферном изломе и флокенах. Шиферным называется вид излома ковальной или катаной стали, характеризующийся резко выраженным слоистым строением. По внешнему виду этот излом напоминает излом сухого слоистого дерева и является одним из наиболее часто наблюдаемых пороков конструкционной стали.

Шиферный излом по мере его развития сопровождается резким ухудшением сжатия и ударной вязкости стали (на поперечных образцах).

Сталь, имеющую ясно выраженный шиферный излом, обычно считают некондиционной. Полагают, что причиной шиферного излома является пористость, возникающая в стали в результате выделения во время затвердевания растворенных в жидкой стали газов. При последующей ковке или прокатке возникшие поры удлиняются и при разрушении стали они обнаруживаются в виде мелких расслоений, создающих мелкослоистый вид излома.

Другой причиной появления шиферности стали обычно считают повышенное загрязнение стали неметаллическими включениями. Присутствие

в стали вытянутых при горячей обработке давлением шлаковых включений усиливает слоистость и, следовательно, склонность стали к шиферному излому.

Флокенами называются мельчайшие внутренние надрывы в металле — трещины, легко выявляющиеся при травлении макрошлифов, но особенно характерно обнаруживаемые на изломах в виде блестящих (белых) круглой или овальной формы пятен представляющих поверхность («стенку») трещин.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что называют флокенами?
2. Какая причина ведет к шиферному излому?

Тема 11. Диаграмма изотермического превращения, её теоретическое и практическое.

Если точки а и в кинетических кривых превращения А-П расположить по вертикали по мере снижения температуры, то получим диаграмму изотермического превращения переохлажденного аустенита.

На рис. 40. показано время превращения аустенита в перлит в зависимости от степени переохлаждения, т.е. превращение переохлажденного аустенита при постоянной температуре. Поэтому такие диаграммы называют диаграммами изотермического превращения аустенита. Кривые на диаграмме имеют вид буквы С, поэтому называются С-образными. При высоких температурах (при малой степени переохлаждения) получается грубая смесь феррита и цементита-перлит. При увеличении степени переохлаждения дисперсность структур возрастает. Более тонкого строения перлит получил название сорбит. При температуре, приблизительно совпадающей с С-образной кривой, дисперсность продуктов возрастает настолько, что их нельзя дифференцировать под микроскопом, но пластинчатое строение выявляется электронными средствами. Такая структура называется троостит. Образующаяся ниже изгиба С-образной кривой и до начала мартенситного

превращения игольчатая структура получила название бейнита. По имени ученого Э.Бейна. Особенностью бейнитного превращения является то, что оно протекает в интервале температур, когда возможна только диффузия углерода. (От $T=200$ до $T=450^{\circ}\text{C}$). Бейнитное превращение еще называют промежуточным. Вначале аустенит обедняется из-за выделения карбида углерода и при достижении необходимого обеднения происходит мартенситная реакция. Чем выше температура изотермической выдержки, тем больше обеднение аустенита, тем менее углеродистый аустенит переходит в мартенсит, теряя типичные черты мартенсита. Минимальная скорость охлаждения, необходимая, для переохлаждения аустенита до мартенситного превращения, называется критической скоростью закалки. Точка M_n - начало, а точка M_k - конец мартенситного превращения. На положение M_n и M_k влияет содержание углерода. Для сталей, у которых температура мартенситного превращения, ниже 0°C , проводят обработку холодом.

Легирующие элементы повышают устойчивость карбидов при нагревании, замедляют диффузию углерода, сами они диффундируют также медленно. Все это приводит к задержке образования аустенита при нагреве стали. Это объясняет повышение температуры закалки и отжига у легированных сталей. Все элементы, кроме Mn, уменьшают склонность к росту зерна аустенита. При охлаждении легирующие элементы в большинстве случаев уменьшают скорость распада аустенита, C - образные диаграммы смещаются вправо и могут изменять свою форму.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризовать диаграмму изотермического превращения аустенита.

Тема 12. Особенности термической обработки легированных сталей и чугуна.

Нагрев стали для термической обработки производится в термических печах. Различают термические печи электрические, работающие на газообразном и жидком топливе.

Электрические печи обеспечивают температуру 1350°C , они позволяют очень точно регулировать температуру.

По способу передачи тепла деталям, подвергающимся термообработке, печи подразделяются на камерные, муфельные, шахтные и печи-ванны.

В камерных печах детали загружаются в камеру, сюда же поступают и горячие газы.

В муфельных печах изделия загружаются в муфель (камеру), который нагревается снаружи.

В шахтных печах рабочее пространство (шахта) вытянуто в вертикальном направлении, изделия загружаются сверху.

В электрических печах-ваннах рабочее пространство представляет собой тигель, муфель, ванну с расплавленными солями или маслом, куда погружаются изделия. Они обеспечивают более равномерный и быстрый нагрев, детали в них меньше окисляются.

По назначению различают печи для отжига, нормализации, закалки, отпуска, цементации и т. п. . Каждая из этих печей имеет свои конструктивные особенности, определяемые характером вида обработки.

При термической обработке температуры измеряются термометрами, термоэлектрическими (состоящими из термопары и гальванометра) и оптическими пирометрами (состоящего из аккумулятора, лампочки, реостата, зрительной трубы).

Когда нет приборов, температуру можно определить приблизительно по цветам побежалости – появляющейся оксидной плёнке на светлой поверхности

металла при нагревании в пределах температур от 220-330⁰С и цветам каления – цветам свечения, которые приобретает раскалённый металл при 530- 1300⁰С.

Легированные стали подвергаются тем же видам термической обработки, что и углеродистые, но процессы термообработки легированных сталей имеют свои особенности.

Вопросы для самоконтроля:

1. Где производится нагрев стали?
2. Виды печей и как они производят плавку?

Тема 13. Сульфоцианирование.

Процесс применяется для повышения износо- и задиростойкости поверхностей деталей, работающих в условиях усиленного трения и недостаточного смазывания (например, для упрочнения фрикционных дисков). Одновременное насыщение углеродом и азотом повышает износостойкость и сопротивление усталости металла деталей при многократных циклических нагружениях. При небольших скоростях перемещений сульфоцианированные стальные и чугунные детали могут заменить бронзовые детали типа венцов червячных колес, втулок, подшипников скольжения, ползунов кулисных механизмов и т. п.

Сульфоцианирование повышает износостойкость режущих инструментов, изготовленных из быстрорежущих или высокохромистых легированных сталей. Процесс применяют для упрочнения инструментов и технологической оснастки, изготовленных из быстрорежущих сталей всех марок и стали типа Х12, Х12М и др.; для повышения стойкости и качества поверхности деталей. Выполняют в твердых смесях, в расплавах солей, в смесях газов. Составы смесей для жидкостного сульфоцианирования в расплавах солей приведены в табл. 43. Поскольку тиосульфат натрия более активный осернитель, чем сернистый натрий, то предпочтительно использование смесей следующих

составов, % (мас. доля): карбамида мочевины 36; поташа 24; желтой кровяной соли 30; тиосульфата натрия 10 или хлористого калия 20; сернокислого натрия 25; тиосульфата натрия 5 и цианистого натрия 50 либо цианистого натрия 95 и тиосульфата натрия 5. Применительно к первому из составов реакции мочевины с поташем приводит к образованию неядовитой модификации цианистого калия:



Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое сульфоцианирование?
2. Что повышает этот процесс?

Тема 14. Нержавеющие, жаропрочные и жаропрочные стали.

Окалиностойкость, иначе называемая жаростойкостью, представляет собой способность тех или иных сплавов либо металлов противостоять на протяжении длительного времени при повышенных температурах газовой коррозии. А под жаропрочностью понимают способность металлических материалов не поддаваться разрушению и пластической деформации при высоких температурных режимах работы.

Ненагруженные конструкции, которые применяются при температурах в районе +550 °С в газовой окислительной атмосфере, обычно изготавливаются из жаростойких металлов. К указанным изделиям часто относят элементы нагревательных печей. Сплавы на базе железа при температурах выше указанных 550 градусов склонны к активному окислению, в результате коего на их поверхности формируется оксид феррума. Это соединение характеризуется элементарной кристаллической решеткой с недостатком атомов кислорода, что приводит к появлению окалины хрупкого типа.

Увеличить жаростойкость стали удается тогда, когда в нее вводят такие элементы, как кремний, хром, алюминий.

Они способны создавать с кислородом совершенно другие решетки – с очень плотным и надежным строением. Уровень легированности композиции (количество требуемых добавок) подбирают с учетом температуры, при которой планируется применять изделие, изготовленные из него.

Максимальная жаростойкость присуща материалам на базе никеля (сильхромам). К таковым, в частности, относят следующие марки стали:

- 36X18H25C2;
- 15X25T;
- 08X17T;
- 15X6СЮ.

Вообще, жаростойкость сталей будет тем выше, чем больше в них имеется хрома. Некоторые марки стальных композиций способны без ухудшения своих начальных свойств работать даже при температурах в районе 1150 °С.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое жаростойкость?
2. Марки жаропрочных сталей.

Тема 15. Электротехнические стали и сплавы.

Электротехнические стали и сплавы - специальные материалы, которые используются для изготовления различных деталей электрического оборудования. Эти металлы обладают специальными свойствами, которые позволяют минимизировать сопротивление, что снижает затраты энергии на передачу электрических импульсов. Также они обладают повышенной магнитной проницаемостью, узкой петлей гистерезиса и уменьшенной коэрцитивной силой. Перечисленные параметры позволяют материалу не

только способствовать нормальной работе электроприборов, но и продляют их эксплуатационный срок.

Маркировка электротехнической стали зависит от ее основных технических характеристик. К ним относятся толщина, удельное сопротивление, магнитная индукция, плотность и массовая доля кремния в сплаве. Разные категории предназначаются для определенного вида изделий. Перед выбором материала лучше всего проконсультироваться со специалистом, который посоветует наиболее подходящий вариант. Если взять сталь, которая не соответствует техническому заданию, во время эксплуатации электроприбора могут возникнуть серьезные проблемы. Марки электротехнической стали являются взаимозаменяемыми лишь в очень узком диапазоне. Эту информацию всегда необходимо уточнять у знающих людей, если отсутствует собственный опыт в подобных вопросах.

Производство электротехнической стали осуществляется несколькими способами. На этапе выплавки технологических отличий между методами изготовления нет. Они начинаются на этапе раскатки материала. Горячекатаная сталь подвергается окончательной обработке под воздействием температурного режима. Это позволяет проще придать ей необходимую толщину, но несколько снижает ее эксплуатационные характеристики. Под воздействием температуры происходит перестроение межмолекулярных связей в структуре сплава, что негативно сказывается на некоторых свойствах.

Холоднокатаная сталь обрабатывается при естественной температуре окружающей среды. На ее производство приходится затрачивать больше времени и ресурсов, но конечный результат оправдывает все издержки. Этот материал обладает наилучшими свойствами и идет на производство деталей для трансформаторов, электродвигателей и других объектов повышенной важности. Обработка электротехнической стали холоднокатаного производства осуществляется в несколько этапов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое электротехнические стали и сплавы?
2. Какими способами осуществляется изготовление электротехнической стали?
3. Основные технические характеристики электротехнической стали?

Тема 16. Износостойкие и сплавы с особыми свойствами.

Металлы с особыми физическими свойствами.

К металлам с особыми физическими свойствами относятся те, работоспособность которых оценивается не только по механическим, но и по ряду других (теплофизических, магнитных, электрических и др.) свойств требуемого уровня.

Стали и сплавы с особыми физическими свойствами часто называют прецизионными. Прецизионные сплавы - металлические сплавы с особыми физическими свойствами (магнитными, электрическими, тепловыми, упругими) или редким сочетанием свойств, уровень которых в значительной степени обусловлен точностью химического состава, отсутствием примесей, тщательностью изготовления и обработки.

Стали и сплавы с особыми физическими свойствами имеют очень широкий диапазон использования. Наибольшее распространение получили стали и сплавы:

- с заданным температурным коэффициентом линейного расширения;
- с высоким электросопротивлением (при повышенной жаростойкости);
- магнитные стали и сплавы.

Стали и сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения.

Стали и сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения (ГОСТ 10994-74) предназначены для впаивания изделий на их

основе в стеклянные и керамические корпуса вакуумных приборов. Химический состав этих сплавов базируются на системе Fe+Ni + Co с небольшим количеством меди. Точный состав каждого сплава устанавливается для конкретного вида стекла или керамики, используемых в изделиях, из условия равенства их температурных коэффициентов линейного расширения. Например, сплав 29НК (29% Ni, 18% Co, остальное Fe) с $\alpha = (4,6...5,5) \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, называемый ковар, предназначен для вакуумных впаев в молибденовые стекла. Для изготовления деталей, спаиваемых со стеклом (например, в телевизионных кинескопах), применяют более дешевые ферритные железохромистые сплавы 18ХТФ и 18ХМТФ, имеющие $\alpha = 8,7 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Особое место в сплавах с заданным температурным коэффициентом линейного расширения занимают сплавы с малым коэффициентом, существенно не меняющимся в высокотемпературной области. Эти сплавы предназначены для изготовления деталей измерительных приборов и технических средств. Промышленное значение имеет сплав инвар на базе железа и никеля (36%) с небольшим (0,05%) количеством углерода. Для этого сплава величина температурного коэффициента линейного расширения $\alpha = 1..1,5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, причем, изменение величины коэффициента при температурах 600...700 $^\circ\text{C}$ происходит очень плавно за счет ферромагнитного эффекта. Эти сплавы используют для деталей, впаиваемых в неорганические диэлектрики - стекло, керамику, слюду и др.

Стали и сплавы с высоким электросопротивлением

Стали и сплавы с высоким электросопротивлением (ГОСТ 10994-74) должны сочетать высокое сопротивление (1,06... 1,47 мкОм·м, что более чем в 10 раз выше, чем у низкоуглеродистой стали) и иметь жаростойкость 1000...1350 $^\circ\text{C}$. К технологическим свойствам таких сплавов предъявляются требования высокой пластичности, обеспечивающей хорошую деформируемость на прутки, полосу, проволоку и ленты, в том числе малых сечений, а к потребительским - малая величина температурного коэффициента

линейного расширения. Для этих сплавов используются системы Fe + Cr + Al, Fe + Ni + Cr и Ni + Cr. Их микроструктура представляет собой твердые растворы с высоким содержанием легирующего элемента. Чем больше в сплавах хрома и алюминия, тем выше их жаростойкость. Количество углерода в сплавах строго ограничивают (0,06...0,12%), так как появление карбидов снижает пластичность и сокращает срок эксплуатации изделий.

Наибольшее распространение в технике получили сплавы ферритного класса: X13Ю4 (фехраль), OX23Ю5 (хромель) и OX27Ю5А. Эти сплавы малопластичны, поэтому изделия из них, особенно крупные, следует выполнять при подогреве до 200...300°C. Сопротивление ползучести ферритных сплавов невелико, поэтому нагреватели при высоких (1150...1200°C) температурах нередко провисают под действием собственной массы.

Высоким электросопротивлением обладают сплавы на основе никеля - X20Н80 (нихромы). Нихромы с железом называют ферронихромами, например, сплав X15Н60, содержащий 25% Fe. Ферронихромы обладают более высокими технологическими свойствами и дешевле, чем нихромы. Стали и сплавы с высоким электросопротивлением предназначены для изготовления деталей и элементов нагревательных приборов, реостатов, а также резисторов, терморезисторов, тензодатчиков и др.

4. Магнитные стали и сплавы

Магнитные стали и сплавы классифицируют на магнитно-твердые, магнитно-мягкие и парамагнитные.

Магнитно-твердые стали и сплавы (ГОСТ 17809-72) по своим потребительским свойствам характеризуются высокими коэрцитивной силой и остаточной индукцией и соответственно высокой магнитной энергией ($B_r H_c$) мДж .

По химическому составу промышленные магнитно-твердые стали и сплавы в порядке возрастания их коэрцитивной силы и магнитной энергии представляют собой:

- высокоуглеродистые стали (1,2... 1,4% C);

- высокоуглеродистые (1%С) сплавы железа с хромом (до 2,8%), легированные кобальтом;

- высокоуглеродистые сплавы железа, алюминия, никеля и кобальта, называемые алнико.

Легирующие элементы повышают, главным образом, коэрцитивную силу и магнитную энергию, а также улучшают температурную и механическую стабильности постоянного магнита.

В углеродистых магнитно-твердых сталях необходимые свойства ($J_r = 65 \text{ Э}$) обеспечиваются неравновесной мартенситной структурой с высокой плотностью дефектов. В сплавах железа с хромом (например, ЕХ3) высокие потребительские свойства обеспечивают магнитная и кристаллографическая текстуры, получаемые в результате термообработки, включающей нормализацию и высокий отпуск или закалку и низкий отпуск. Наиболее высокие свойства ($H_c = 500 \text{ Э}$), достигаемые в сплавах алнико, реализуются за счет выделения интерметаллида $NiAl$ и наличия магнитной и кристаллографической текстур. Для сплавов алнико используют при термообработке нагрев до 1300°C с последующим охлаждением со скоростью $0,5...5 \text{ }^\circ\text{C}/\text{с}$ в магнитном поле.

Обозначают магнитно-твердые стали индексом «Е», указывая далее буквой с цифрой наличие хрома и его содержание в целых процентах (например, ЕХ2, ЕХ3).

Магнитно-твердые стали и сплавы используются для изготовления различного рода постоянных магнитов. В промышленности наиболее широко применяют сплавы типа алнико (ЮНДК15, ЮН14ДК25А, ЮНДК31ТЗБА и др.). Эти сплавы тверды, хрупки и не поддаются деформации, поэтому магниты из них изготавливают литьем. После литья проводят только шлифование.

Магнитно-мягкие стали и сплавы отличаются легкой намагничиваемостью в относительно слабых магнитных полях. Их основными потребительскими свойствами являются высокая магнитная проницаемость, низкая коэрцитивная сила, малые потери на вихревые токи и при

перемагничивании. Эти свойства обеспечивает гомогенная (чистый металл или твердый раствор) структура, чистая от примесей. Магнитно-мягкие материалы должны быть полностью рекристаллизованы для устранения внутренних напряжений, так как даже слабый наклеп существенно снижает магнитную проницаемость и повышает коэрцитивную силу. Магнитная проницаемость возрастает при микроструктуре из более крупных зерен.

По химическому составу промышленно применяемые магнитно-мягкие (электротехнические) стали и сплавы делятся на:

- низкоуглеродистые (0,05...0,005%С) с содержанием кремния 0,8...4,8%;
- сплавы железа с никелем.

В низкоуглеродистых сталях кремний, образуя с α -железом твердый раствор, увеличивает электрическое сопротивление и, следовательно, уменьшает потери на вихревые токи; кроме того, кремний повышает магнитную проницаемость, немного снижает коэрцитивную силу и потери на гистерезис вследствие вызываемого им роста зерна, графитизирующего действия и лучшего раскисления сталей. Однако кремний понижает индукцию в сильных магнитных полях и повышает хрупкость, особенно при его содержании 3...4%.

Железоникелевые сплавы с содержанием никеля 36...83%, называемые пермаллои, обладают наиболее высокими потребительскими свойствами. Для улучшения тех или иных характеристик в их состав вводят хром, молибден, медь и др. Величина их магнитной проницаемости превосходит аналогичные показатели для низкоуглеродистых сталей в 15-103 раз. Пермаллои - легко деформируемые сплавы. Однако деформация значительно ухудшает их первоначальные магнитные характеристики. Для восстановления свойств проводят термообработку по строго разработанному режиму: скорость нагрева (до 900...1000°C), выдержка и скорость охлаждения. Применяют их в аппаратуре, работающей в слабых частотных полях (телефон, радио).

Для электротехнических сталей (ГОСТ 21427-75) принята маркировка, основанная на кодировании. В обозначении марки используют четыре цифры,

причем, их значения соответствуют кодам, содержащим следующую информацию:

- первый - структура материала (по наличию и степени текстуры) и вид прокатки (горячая или холодная деформация);
- второй - химический состав по содержанию кремния;
- третий - величины потерь тепловых и на гистерезис;
- четвертый - значение нормируемого потребительского свойства.

Электротехнические стали изготавливают в виде рулонов, листов и резаной ленты. Они предназначены для изготовления магнитопроводов постоянного и переменного тока, якорей и полюсов электротехнических машин, роторов, статоров, магнитных цепей трансформаторов и др. Парамагнитными сталями являются аустенитные стали 12Х18Н10Т, 17Х18Н9, 55Г9Н9Х3, 40Г14Н9Ф2 и др. Их химический состав базируется на системе Fe + Cr + Ni + Ti. Основными потребительскими свойствами являются немагнитность и высокая прочность. Необходимая прочность достигается при деформационном и дисперсионном упрочнении изделий. К недостаткам этих сталей и сплавов следует отнести низкий предел

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие компоненты добавляют в железоникелевые сплавы?
2. Основные свойства магнито-мягких сплавов?
3. Что такое пермаллой?

Тема 17. Антифрикционные сплавы.

Требования к сплавам. Антифрикционные сплавы предназначены для повышения долговечности трущихся поверхностей машин и механизмов. Трение происходит в подшипниках скольжения между валом и вкладышем подшипника. Поэтому для вкладыша подшипника подбирают такой материал, который предохраняет вал от износа, сам минимально изнашивается, создает

условия для оптимальной смазки и уменьшает коэффициент трения. Исходя из этих требований, антифрикционный материал представляет собой сочетание достаточно прочной и пластичной основы, в которой имеются опорные (твердые) включения. При трении пластичная основа частично изнашивается, а вал опирается на твердые включения. В этом случае трение происходит не по всей поверхности подшипника, а смазка удерживается в изнашивающихся местах пластичной основы.

Антифрикционными сплавами служат сплавы на основе олова, свинца, меди или алюминия, обладающие специальными антифрикционными свойствами (табл. 16). Антифрикционные свойства сплавов проявляются при трении в подшипниках скольжения. Это, в первую очередь, низкий коэффициент трения, хорошая прирабатываемость к сопрягаемой детали, высокая теплопроводность, способность удерживать смазку и др. Из антифрикционных сплавов наиболее широко применяют баббит, бронзу, алюминиевые сплавы, чугун и металлокерамические материалы.

Антифрикционные сплавы хорошо прирабатываются в парах трения благодаря мягкой основе - олову, свинцу или алюминию. Более твердые металлы (цинк, медь, сурьма), вкрапленные в мягкую основу, способны выдерживать большие нагрузки. После приработки и частичной деформации мягкой основы в ней образуются углубления, способные удерживать смазку, необходимую для нормальной работы пары.

Вопросы для самоконтроля:

- 1.Для чего служат антифрикционные сплавы?
- 2.Какие сплавы служат для антифрикционных сплавов?

Тема 18. Понятия о технологии получения порошков, их прессование и спекание.

Структура и элементы технологических процессов порошковой металлургии. Оборудование. Оснастка. Изделия. Технологические процессы порошковой металлургии нашли применение при производстве различных металлоизделий, которые известными традиционными способами изготовить было невозможно. Это твердые сплавы, пористые металлические подшипники и фильтры, фрикционные и антифрикционные материалы. Технологические процессы порошковой металлургии позволяют максимально эффективно использовать материалы, получать композиционные материалы с уникальными свойствами.

Сущность технологического процесса изготовления деталей и заготовок порошковой металлургией заключается в том, что металлы, сплавы или химические соединения металлов превращают в порошки или гранулы различной фракции. Затем их смешивают в определенной пропорции, прессуют в пресс-формах, извлекают спрессованную заготовку и в специальных печах в условиях инертной среды или вакуума спекают в течении определенного времени и получают достаточно прочное соединение порошков или гранул в виде соответствующей формы полуфабриката или уже готового изделия.

Часто для придания прессованным и спеченным порошковым заготовкам определенных свойств проводят дополнительную термообработку или пластическую деформацию, а затем обрабатывают резанием. В машиностроительной и инструментальной промышленности порошковой металлургией изготавливают твердосплавные инструменты, подшипники, зубчатые колеса, направляющие втулки, тормозные колодки и т.д. Важным преимуществом порошковой технологии является возможность изготавливать металлоизделия практически без отходов.

Технологические процессы порошковой металлургии включают следующие операции. 1. Приготовление шихты и дозировка. Сначала порошки очищают химическим, гидромеханическим или магнитными способами, затем

измельчают в шаровых мельницах. Шихту разделяют на фракции путём просеивания через набор сит, а при величине зерна менее 50 мкм применяют воздушную сортировку.

Подготовленные порошки смешивают и дозируют по массе или объёму.

2. Формование в стальных прессформах применяют для мелких деталей. Для изготовления крупных изделий из тугоплавких металлов (труб, стержней) применяют гидростатическое прессование. Для получения листов, полос и лент применяют прокатку. На обычных же прессах возможно прессование только простых по форме деталей. Специальные прессы применяются для изготовления сложных изделий; они имеют до 4-6 независимых рабочих перемещений.

3. Механическая доработка применяется для небольшого круга материалов, имеющих сравнительно высокую прочность после формования.

Вопросы для самоконтроля:

1. Сущность технологического процесса.

Тема 19. Резинотехнические материалы, их структура и свойства, способы получения

Прорезиненные ткани изготавливают из льняной, хлопчатобумажной или синтетической ткани пропиткой резиновым клеем (специальная резиновая смесь, растворённая в бензине, бензоле или другом подходящем легколетучем органическом растворителе. После испарения растворителя получается прорезиненная ткань.

Для изготовления уплотнительных прокладок трубопроводов жидкостей и газов, работающих при высоких температурах (например, паропроводов), применяют паронит, получаемый смешиванием термостойкой резины с неорганическими наполнителями (асбестовые волокна, оксид свинца). Приготовленную смесь разбавляют до нужной консистенции бензином,

прокатывают через вальцы и вулканизируют. Паронит выпускается в виде листов толщиной от 0,2 до 6 мм.

Для получения резиновых трубок и уплотнителей с различными профилями сырую резину пропускают через шприц-машину, в которых разогретая (до 100—110°) смесь продавливается через профилирующую головку. В результате получают профиль или трубу, которые затем вулканизируют либо в вулканизационном автоклаве при повышенном давлении либо в вулканизационной «трубе» при нормальном давлении в среде циркулирующего горячего воздуха, либо в расплаве солей.

Изготовление дюритовых рукавов — резиновых шлангов, армированных волокнистой или проволочной оплёткой происходит следующим образом: из каландрованной резиновой смеси вырезают полосы и накладывают их на металлический дорн, наружный диаметр которого равен внутреннему диаметру изготавливаемого рукава. Края полос смазывают резиновым клеем и прикатывают роликом, затем накладывают один или несколько парных слоев ткани либо оплетают металлической проволокой и промазывают их резиновым клеем, а сверху накладывают ещё слой резины. Далее собранную заготовку бинтуют увлажнённым бинтом и вулканизируют в автоклаве.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое резина?
2. Какие свойства резиновых изделий?

Тема 20. Способы плавления, шихтовочные материалы, заливка и выбивка отливок из форм.

Заливка — операция, при которой приготовленный расплав заданной температуры и химического состава заливают в форму непрерывной струей из ковшей и реже из автоматических дозаторов и заливочных машин, максимально приблизив носок ковша или другого заливочного устройства к

чаще литейной формы. Разливочный ковш представляет собой стальной сосуд, футерованный внутри высокоогнеупорным материалом.

Охлаждение — процесс, при котором полностью затвердевшая отливка выдерживается в форме до температуры, когда она приобретает прочность, исключая ее разрушение при выбивке. Чугунные тонкостенные отливки выбивают из форм при температуре не выше 400°C , отливки средней по форме сложности и со средней толщиной стенок — не выше 500°C , а толстостенные — не выше 600°C . Стальные отливки в зависимости от содержания в стали углерода и условий (затрудненной, свободной усадки), выбивают из песчаных форм при температуре $200\text{—}800^{\circ}\text{C}$.

Для выбивки отливок применяют различные решетки и реже специальные автоматы. На решетках формы подвергаются ударам, в результате чего смесь из опоки высыпается и проваливается через решетку на ленточный транспортер, которым выносятся на регенерацию или в смесеприготовительное отделение. Отливка же соскальзывает в приемный короб. В некоторых случаях отливку с выбивной решетки снимают вручную и помещают в короб или на транспортер для охлаждения.

Контрольные вопросы:

1. Дайте оценку всем известным способам заливки форм?
2. Охарактеризуйте этапы охлаждения отливки в ПГ-форме?
3. Какими факторами и нормами руководствуются для установления продолжительности охлаждения крупных отливок в форме?
4. Что влечет за собой преждевременная, а в некоторых случаях запоздалая выбивка отливок?
5. Какие дефекты в отливках могут образовываться при ранней выбивке ее из формы. Объясните характер их образования?

Тема 21. Особенности технологии изготовления отливок из стали и цветных сплавов.

Располагая сведениями о свойствах материалов и их взаимодействиях с газами и огнеупорными материалами, можно создавать научно обоснованную технологию плавки. Разработка технологии плавки для конкретной обстановки включает в себя выбор плавильного агрегата, вида энергии, выбор материала футеровки печи, определение необходимого состава атмосферы в печи при плавке. Создавая технологию, решают вопрос о способах предотвращения возможного загрязнения расплава и способах его рафинирования. Рассматривают также необходимость раскисления и модифицирования сплава.

Очень важным вопросом является правильный выбор шихтовых материалов, т. е. тех материалов, которые подлежат сплавлению. При создании технологии предусматривают также уменьшение расхода металлов, вспомогательных материалов, энергии, труда. Эти вопросы могут быть решены лишь в совершенно конкретной обстановке.

Следует иметь в виду, что приведенные выше сведения о свойствах металлов и протекающих процессах относились к условиям «чистого» эксперимента, когда влияние прочих процессов намеренно сводилось к минимуму. В реальной обстановке это влияние может существенно изменить отдельные свойства. Кроме того, в реальной обстановке расплав как система никогда не находится в равновесии с окружающей средой, он оказывается либо пересыщенным, либо недосыщенным. В связи с этим приобретает большое значение кинетическая сторона процесса. Количественная оценка кинетику весьма затруднительна ввиду неопределенности уравнений, описывающих во времени процессы газонасыщения, дегазации, взаимодействия с футеровкой и т. п. Поэтому в итоге оказывается, что для правильного суждения о протекающих при плавке явлениях важны не только количественные расчеты отдельных процессов, но и возможны более полный учет и оценка наибольшего числа этих процессов.

Контрольные вопросы:

1. Требования к отливкам из цветных сплавов?
2. Способы получения отливок из цветных сплавов.
3. Классификация отливок по условиям службы.
4. Классификационные признаки групп сложности отливок, получаемых литьем в кокиль.
5. Какие виды контроля предусмотрены для отливок ответственного назначения?

Тема 22. Сущность процесса волочения, прессования, объемной горячей и холодной штамповки

Сущность процесса волочения, прессования, объемной горячей и холодной штамповки

Сущность процесса волочения заключается в протягивании заготовок через сужающееся отверстие (фильеру) в инструменте, называемом волокой. Конфигурация отверстия определяет форму получаемого профиля.

Ковка – способ обработки давлением, при котором деформирование нагретого (реже холодного) металла осуществляется или многократными ударами молота или однократным давлением прессы.

Формообразование при ковке происходит за счет пластического течения металла в направлениях, перпендикулярных к движению деформирующего инструмента. При свободной ковке течение металла ограничено частично, трением на контактной поверхности деформируемый металл – поверхность инструмента: бойков плоских или фигурных, подкладных штампов.

Контрольные вопросы:

1. Какие факторы влияют на обработку металлов давлением?
2. Как изменяется структура и свойства металла при пластической деформации?

3. В чем разница между горячей и холодной пластическими деформациями?

4. Что происходит при перегреве и пережоге металла?

5. В чем сущность прокатки металла?

Тема 23. Сущность процесса листовой штамповки.

Технологический процесс листовой штамповки во многом зависит от количества изготавливаемых деталей. При малом количестве деталей экономически целесообразно применять штамповку в универсальных штампах со сменными пуансонами и матрицами. В этих случаях технологический процесс расчлняют на большое количество отдельных простых операций.

При автоматизации технологических процессов листовой штамповки все более широкое применение находят многопозиционные автоматы, оснащенные грейферными передающими устройствами. Штамповка на многопозиционных автоматах по сравнению с пооперационной на отдельных прессах имеет ряд преимуществ: исключение промежуточного отжига вследствие того, что за время между переходами материал не успевает упрочниться, а коэффициенты вытяжки при достаточно большом числе позиций могут быть значительно уменьшены; повышение производительности в 5 - 10 раз и более. При этом любое отклонение качества изделий будет обнаружено на последней позиции штамповки на данном прессе и причина может быть сразу устранена и в брак пойдут лишь часть отштампованных изделий.

Выбор варианта технологического процесса листовой штамповки и заготовительных работ зависит от объема выпуска, типа производства, формы изделия, материала, из которого оно изготавливается, специальных требований, предъявляемых к выпускаемой продукции, и других факторов. Например, полые детали из ряда труднодеформируемых материалов удается получать, используя только энергию взрыва, а из магниевых и большинства титановых сплавов, применяя нагрев. В случае реконструкции, существующего цеха при

выборе варианта технологического процесса необходимо также учитывать имеющийся состав производственного оборудования, используемого после реконструкции - Однако и при проектировании новых цехов очень, важно правильно учесть реальные возможности, связанные с условиями и сроками получения необходимого оборудования, и на этой основе производить его выбор.

Контрольные вопросы:

1. Каково назначение штампов в машиностроении?
2. По каким признакам классифицируют штампы?
3. Каким требованиям должны удовлетворять штампы?
4. Как выбирают конструкцию штампа?
5. На какие основные группы по назначению можно разделить штампы?

Тема 24. Общие сведения, технология, оборудование для свободнойковки.

Машиннаяковка производится на ковочных молотах и ковочных гидравлических прессах. Молоты действуют динамически (ударом), прессы развивают статическое усилие.

Ковочные молоты характеризуются весом падающих частей (кГ, Т), а прессы — усилием (Т).

Ковочный молот (рис. 5.1) имеет падающие части: поршень 9, шток 7, баба 5 и верхний боек 4, который крепится к бабе молота. Нижний боек 3 крепится к плите 2, закрепленной в шаботе 1. Обработываемая заготовка в процессе деформирования находится на нижнем бойке. Верхний боек вместе с бабой молота осуществляет возвратно-поступательное движение, нанося удары по заготовке.

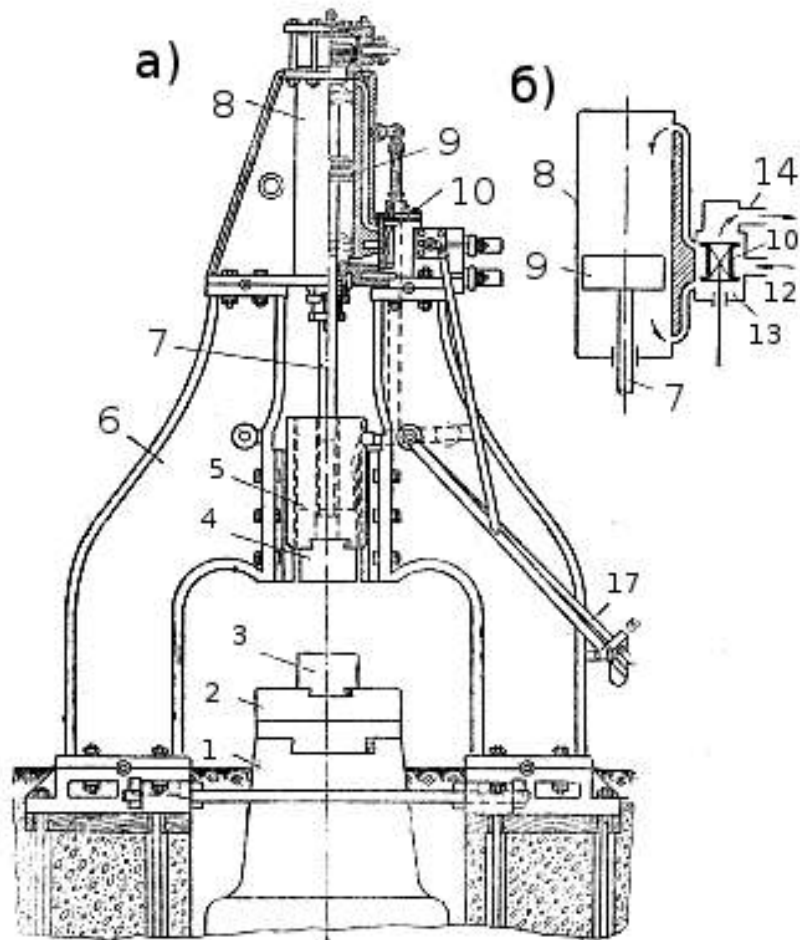


Рисунок 24.1. Арочный паровоздушный ковочный молот и распределитель: а — схема молота; б — схема распределителя.

На рис. 24.1 приведен молот двойного действия, падающие части которого движутся вниз под действием собственного веса и дополнительного давления пара или воздуха. Кроме этих молотов, имеются молоты простого действия, у которых падающие части движутся вниз под действием собственного веса.

В обоих случаях система падающих частей к моменту удара по заготовке накапливает определенную кинетическую энергию (энергию удара) T , определяемую формулой

$$T = \frac{m V_{\text{к}}^2}{2} = \frac{G V_{\text{к}}^2}{2g},$$

где G — вес системы падающих частей, V_k — скорость падающих частей в начальный момент соприкосновения с заготовкой, g — ускорение силы тяжести, m — масса падающих частей.

Основная часть энергии удара расходуется на деформирование заготовки (работа деформации), часть энергии теряется на упругие деформации бойков, бабы, штока, стоек станин, колебание шабота фундамента и др. Поэтому работа деформации A при каждом ударе будет

$$A = \eta_{уд} T,$$

где $\eta_{уд}$ — к. п. д. удара тем больше, чем больше вес шабота.

При весе шабота, равном 15-кратному весу падающих частей, $\eta_{уд} = 0,8 \div 0,9$.

Сила, с которой боек в момент удара воздействует на заготовку, определяется тем сопротивлением деформации, которое оказывает поковка. При большом сопротивлении деформации величина ее будет меньше (путь бойка от начального момента соприкосновения с поковкой до момента остановки). Для получения той же деформации у менее нагретой заготовки или у заготовки с большими размерами (при прочих равных условиях) требуется большее число ударов.

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается чертеж поковки от чертежа детали?
2. Определение объема и массы поковки.
3. Составление чертежа поковки.
4. Определение объема и массы исходной заготовки.
5. Выбор оборудования для свободнойковки.

Тема 25. Наплавка и плавка металлов.

Наплавку металла при помощи дуговой сварки применяют для восстановления изношенных деталей. Для этого на поверхность изделия

наносят металл, накладывая его слоями, обладающими необходимыми физико-механическими свойствами. Для этого применяют различные виды сварки, в том числе и ручную дуговую с плавящимся или неплавящимся электродом.

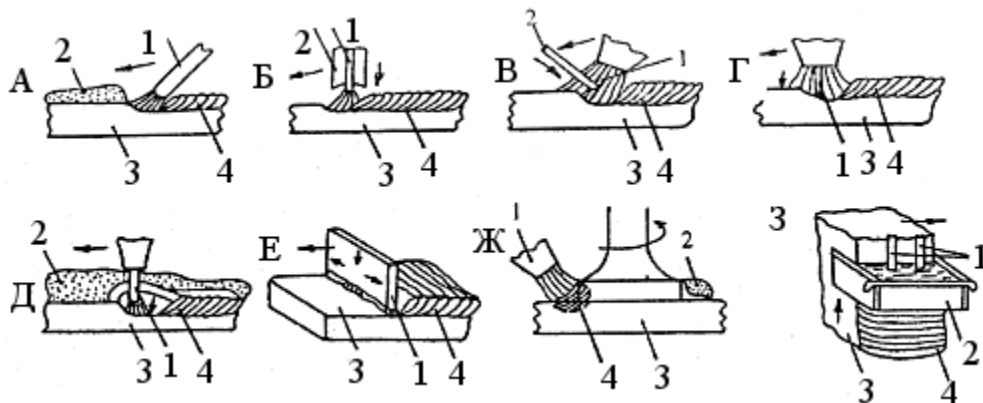


Рисунок 25.1. Основные способы наплавки плавлением:

А — угольным электродом (1), расплавлением сыпучего наплавочного сплава (2); Б — покрытым электродом (1) или легирующим покрытием (2); В — неплавящимся вольфрамовым электродом (1) в инертных газах с задействованием присадочного прутка (2); Г — плавящимся электродом (1) в защитном газе; Д — сварка плавящейся проволокой (1) под флюсом (2); Е — лентой плавящейся (1) в защитном газе (под флюсом); Ж — струей плазматрона (1) с наложенным или спеченным из порошков наплавочного материала (2); З — плавящимся электродом (1) с перемещаемым медным ползуном (2), наплавляемая деталь (3); наплавленный слой (4)

Основным достоинством ручной дуговой наплавки является простота и универсальность метода, возможность выполнения сложных наплавочных работ в труднодоступных местах. К недостаткам относят низкую производительность, загазованность в месте производства работ, сложность получения необходимого качества наплавленной поверхности.

валиков в промежутках. Промежуточные валики накладывают после снятия шлака с ранее наложенных валиков и тщательной их зачистки.

Контрольные вопросы:

1. В каких случаях применяют наплавку для восстановления деталей машин?

2. В чем сущность автоматической наплавки под слоем флюса?
3. В чем сущность вибродуговой наплавки?
4. В чем сущность автоматической наплавки в среде углекислого газа?
5. В чем разница между наплавкой деталей в среде водяного пара и углекислого газа?

Тема 26. Техника безопасности при сварочных работах

Напряжение, при котором выполняют сварку, может быть опасным для человека. Чтобы избежать поражения электрическим током при сварочных работах, необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности.

Корпуса сварочных машин, аппаратов и рубильников надо надежно заземлять.

Сварочный кабель, электрододержатель и ручку рубильника изолировать.

Не работать в дождливую погоду в открытых местах, а также в сырой одежде и обуви.

Для защиты глаз и лица от световых и тепловых лучей сварочной дуги закрывать лицо специальным щитком или шлемом с темными стеклами, уменьшающими вредное воздействие тепловых и световых лучей; светофильтры выбирают по таблицам.

Для предохранения темного стекла в щитке от брызг металла и случайных ударов с наружной стороны необходимо вставлять обычное бесцветное стекло и менять его по мере потери прозрачности.

Длина проводов между питающей сетью и передвижным сварочным агрегатом для ручной дуговой сварки не должна превышать 15 м.

Во избежание механических повреждений провода рекомендуется помещать в резиновый шланг.

Внутри замкнутых резервуаров и других листовых металлоконструкций работы по электросварке можно выполнять только в диэлектрических галошах и на резиновом коврике или на подстилке из изолирующих материалов.

Баллоны с кислородом и ацетиленом должны быть обеспечены предохранительными поддонами и колпаками, предохраняющими вентиль от возможных ударов. Баллоны полагается хранить только в вертикальном положении в гнездах специальных стоек. Порожние баллоны должны находиться в отдельном помещении.

Особая осторожность требуется при эксплуатации переносных ацетиленовых аппаратов.

Запрещается:

- устанавливать их в проходах, подъездах, на лестничных площадках, в подвалах, а также в местах сосредоточения людей;

- вести работы от одного генератора несколькими горелками или резаками;

- эксплуатировать газообразование сверх установленной паспортной производительности и отключать автоматические регуляторы.

При газовой сварке надо следить за тем, чтобы масло не попало в воду газогенератора, на вентиль головки баллонов, шланги или инструмент, которым пользуется газосварщик, во избежание вспышки масла и взрыва.

Все ацетиленовые аппараты должны быть оборудованы водяными затворами. Уровень жидкости в водяном затворе необходимо проверять не реже двух раз в смену и обязательно перед началом работы, а также после каждого обратного удара.

Запрещается разводить открытый огонь, курить и зажигать спички на расстоянии ближе чем 10 м от газогенератора.

Баллоны с кислородом и ацетиленом необходимо защищать от воздействия солнечных лучей и устанавливать их в стороне от электрических проводов и нагретых предметов.

Замерзшие газогенераторы, головки кислородных и ацетиленовых баллонов можно отогревать только горячей водой, не имеющей следов масла, или паром.

Запрещается применять газовые редукторы без манометров, с неисправными манометрами и манометрами, срок проверки которых истек.

На объектах строительства баллоны с газом полагается перевозить на тележках или носилках, причем баллоны должны быть хорошо закреплены.

Нельзя оставлять без надзора заряженные баллоны и ацетиленовые аппараты при перерыве или прекращении работы.

Контрольные вопросы:

1. Длина проводов между питающей сетью и передвижным сварочным агрегатом для ручной дуговой сварки не должна превышать ... ?

2. Корпуса сварочных машин, аппаратов и рубильников надо надежно ... ?

3. Запрещается разводить открытый огонь, курить и зажигать спички на расстоянии ближе чем ... м от газогенератора?

4. На какие категории подразделяются помещения производственного и складского назначения по взрывопожарной и пожарной опасности?

5. Сколько имеется степеней огнестойкости строительных конструкций?

Тема 27. Материалы, используемые для изготовления режущих инструментов.

Материалы режущих инструментов должны обладать высокой твердостью и прочностью, износостойкостью, теплостойкостью. К таким материалам относятся инструментальные стали, твердые сплавы, минералокерамика, абразивно-алмазные материалы, являющиеся работоспособными в условиях высоких температур, усилий и интенсивного трения.

Углеродистые инструментальные стали имеют низкую теплостойкость (краснотойкость 200 – 250° С). Поэтому из них изготавливают главным образом развертки, метчики, ножовочные полотна, зубила и другой инструмент,

используемый с низкой скоростью резания. Рабочую часть инструмента из углеродистых инструментальных сталей закаливают до твердости HRC 60 – 62.

Легированные инструментальные стали после термообработки имеют твердость HRC 62 – 64 и красностойкость 300 – 400° С, что позволяет применять их для изготовления инструментов, работающих при скоростях больших, чем инструмент из углеродистой стали. Наиболее применимыми являются стали хромистые (X12М, 9Х), хромокремнистые (6ХС, 9ХС), хромованадиевые (8ХФ), хромовольфрамомарганцовистые (ХВГ, 9ХВГ). Высокая вязкость инструмента позволяет использовать его при обработке хрупких материалов с ударными на-грузками. Ряд сталей (ХВГ, 9ХВГ) при термообработке мало деформируются, поэтому из них изготавливают сложные и длинные инструменты, например развертки, протяжки, длинные сверла и др.

Инструмент из быстрорежущей стали обладает более высокими режущими свойствами (красностойкость до 600 – 650° С, твердость HRC 62 – 65), что – позволяет увеличить скорости резания до 100 м/мин.

Быстрорежущие стали могут иметь нормальную и повышенную стойкость. Инструмент из стали нормальной стойкости (P18, P9) применяют для обработки стали с пределом прочности 90 – 100 кгс/мм² и чугуна с твердостью HB 270 – 280. Из стали P9 изготавливают инструменты простой формы – резцы, фрезы, зенкеры, а из стали P18 – более сложные инструменты для зубо-резьбона – резных работ. Сталь P18Ф2 обладает более высокими режущими свойствами, чем стали P9 и P18, и применяется для изготовления режущего инструмента при обработке стали повышенной прочности.

Стали повышенной стойкости (кобальтовые стали P9K5, P9KY, P18K5Ф2, P10K5Ф5) обладают большей, чем P18, твердостью, красностойкостью и износостойкостью, поэтому их применяют для обработки главным образом жаропрочных сплавов и нержавеющей и легированных сталей твердостью HB 300 – 350, титановых сплавов и других труднообрабатываемых материалов в условиях прерывистого резания с вибрациями. Режущие свойства

и износостойкость инструмента из быстрорежущей стали могут быть повышены хромированием, сульфидированием, цианированием и т. д.

Контрольные вопросы:

1. Требования к режущему материалу и возможность их реализации в одном материале.
2. Группы режущих материалов и целесообразные области их применения.
3. Что способствует повышению теплостойкости быстрорежущей стали?
4. Возможность использования сталей высокой производительности, если культура термической обработки и заточки инструмента низкая.
5. Наиболее применимыми являются стали...?

Тема 28. Технологические процессы обработки резанием и их структура.

Резание металлов – сложный процесс взаимодействия режущего инструмента и заготовки, сопровождающийся определенными физическими явлениями. Упрощенно процесс резания можно представить в виде следующей схемы (рис.1.). В начальный момент процесса резания движущийся резец под действием силы P вдавливается в металл, в срезаемом слое возникают упругие деформации. При дальнейшем движении резца упругие деформации, накапливаясь по абсолютной величине, переходят в пластические. В прирезцовом срезаемом слое материала заготовки возникает сложное упругонапряженное состояние. В плоскости, перпендикулярной траектории движения резца, возникают нормальные напряжения σ_y , а в плоскости, совпадающей с траекторией движения резца, - касательные напряжения τ_x . Наибольшие касательные напряжения действуют у вершины резца A , уменьшаясь до нуля по мере удаления от нее. Нормальные напряжения вначале

действуют как растягивающие, а затем быстро уменьшаются и, переходя через нулевое значение, превращаются в напряжения сжатия.

Под действием нормальных и касательных напряжений срезаемый слой пластически деформируется. Рост пластической деформации приводит к сдвиговым деформациям, т.е. к смещению частей кристаллов относительно друг друга. Это происходит, когда возникающие напряжения превосходят предел прочности обрабатываемого материала. Сдвиговые деформации происходят в зоне стружкообразования ABC, причем они начинаются в плоскости АВ и заканчиваются в плоскости АС – скалыванием элементарного объема металла и образованием стружки. Далее процесс повторяется и образуется следующий элемент стружки и т.д.

Условно принято считать, что сдвиговые деформации происходят по плоскости ОО, которую называют плоскостью сдвига. Плоскость сдвига ОО располагается примерно под углом $\theta = 30^\circ$ к направлению движения резца. Угол θ называют углом сдвига. Он не зависит от геометрических параметров режущего инструмента и свойств обрабатываемого материала.

Срезанный и превращенный в стружку слой металла дополнительно деформируется вследствие трения стружки о переднюю поверхность инструмента.

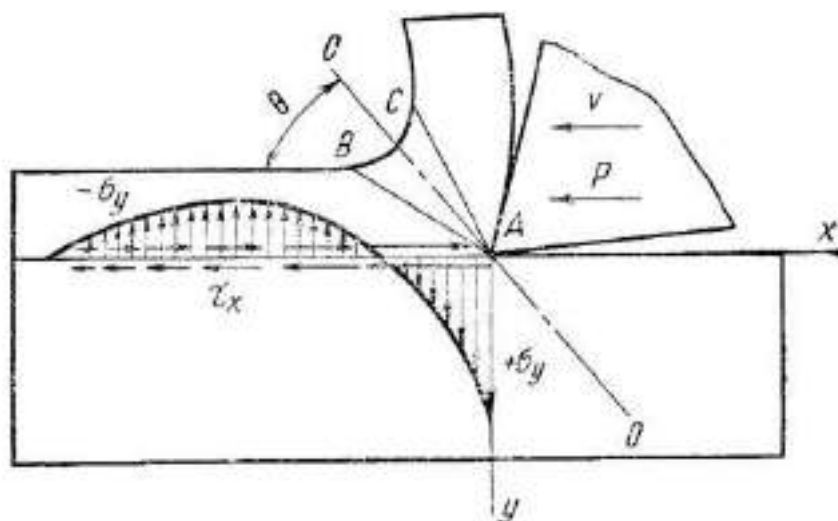


Рисунок 28.1. Схема упругонапряженного состояния металла при обработке резанием

Контрольные вопросы:

1. Что такое резание металлов?
2. Принципы базирования заготовок при установке на металлорежущих станках.
3. Принцип последовательности баз при механической обработке заготовок.
4. Нормирование технологических процессов обработки деталей и сборки изделий.
5. Припуски на механическую обработку заготовок и методы их определения.

Тема 29. Расчет режима резания на ПК

Калькулятор режимов резания от Sandvik Coromant – это приложение для инженеров-технологов и операторов станков, которое позволяет оптимизировать параметры обработки при точении, фрезеровании и сверлении. Это приложение-калькулятор помогает рассчитать режимы резания, исходя из заданных условий обработки.

Для работы с приложением достаточно ввести входные значения, и результаты расчета появятся в верхней

Контрольные вопросы:

1. Какие программы помогают рассчитать и оптимизировать режимы резания?
2. Какие данные необходимы для автоматизации расчета режимов резания?

Тема 30. Обрабатываемость деталей после наплавки, осталивания.

В процессе обработки возникают значительные трудности вследствие особых свойств наращенного слоя (высокой твердости, неравномерной твердости по Длине и глубине слоя, структурной неоднородности, наличия неметаллических включений и т.д.).

Если деталь восстановлена различными методами автоматической наплавки и осталиванием, то применяют материал режущей части инструмента из твердых сплавов Т5К10 и Т15К6, твердость надавленного слоя НКС менее 40 и ВК8, ВК6 и ВК6М, НКС более 40. При обработке осталенных поверхностей используют пластинки из твердого сплава Т30К4. Детали обрабатывают с применением охлаждающей жидкости (эмульсола 5...8 %, кальцинированной технической соды 0,2 %, остальное — вода). Детали, хромированные гладким хромом, шлифуют кругами из электрокорунда на керамической связке зернистостью 40... 50 и твердостью С1...С2. Окружная скорость вращения круга и детали соответственно 30...40 м/с и 15...20 м/мин.

Детали после осталивания обрабатывают на токарных или шлифовальных станках в зависимости от припуска, твердости покрытия, требуемой точности и шероховатости поверхности. Покрытия с твердостью НВ < 200 обрабатывают обычным режущим инструментом, а с НВ 400...450 — твердосплавными резцами и шлифованием. Покрытия твердостью НВ > 400...460 шлифуют кругами из электрокорунда на бакелитовой связке зернистостью 40...25 и твердостью СМ2...СМ1.

Контрольные вопросы:

1. На каких станках деталь обрабатывают после осталивания ?
2. Чем обрабатывают покрытия с твердостью НВ < 200?
3. Окружная скорость вращения круга и детали?

Тема 32. Понятие о токарных станках с ЧПУ.

Знание конструкции станка помогает четко осознать пределы возможных операций на данном станке для наиболее эффективного его применения. Информация, поясняющая конструкцию станка, обычно приводится в сопроводительной документации на станок. Там же можно найти ответы на большинство вопросов о характеристиках станка и о его конструкции.

Каждый станок с ЧПУ имеет начальную точку для каждой из возможных осей перемещения инструмента или стола. Эту точку называют по-разному: нулевая позиция, ноль системы координат, начальная позиция. Числовое программное управление требует перемещения в начальную точку по каждой из осей станка как часть процедуры наладки станка. Этим достигается синхронизация начального физического расположения инструмента и начальных нулевых значений сумматоров системы с ЧПУ. Безусловно то, что начальные позиции по каждой из осей весьма различаются от станка к станку. Вы должны внимательно изучить инструкцию по программированию вашего станка для правильного понимания расположения начальных позиций по каждой из осей .

У любого станка с ЧПУ есть определенный набор функций, которые могут быть перепрограммированы. Часто недорогое оборудование допускает только ручное управление большинством своих функций. Например, многие фрезерные станки позволяют запрограммировать только движение инструмента. А такие функции, как направление и скорость вращения шпинделя, подача охлаждения или смена инструмента могут быть произведены оператором только вручную.

С другой стороны более дорогое оборудование допускает программное управление большинством своих функций, а задача оператора сводится к загрузке заготовки и съеме готовой детали. В этом случае после запуска обработки оператор полностью свободен для выполнения других функций.

Контрольные вопросы:

1. Базовые концепции Числового Программного Управления (ЧПУ)
2. Компоненты станка
3. Каковы максимальные обороты шпинделя станка?
4. Сколько диапазонов скоростей имеет шпиндель?
5. Какова наибольшая скорость ускоренного перемещения?

Тема 38. Припуски на обработку.

Припуском на обработку называется слой металла, подлежащий удалению с поверхности заготовки в процессе обработки для получения готовой детали.

Размер припуска определяют разностью между размером заготовки и размером детали по рабочему чертежу; припуск задается на сторону.

Припуски подразделяют на общие, т. е. удаляемые в течение всего процесса обработки данной поверхности, и межоперационные, удаляемые при выполнении отдельных операций.

Общий припуск на обработку равен сумме межоперационных припусков по всем технологическим операциям — от заготовки до размера.

Межоперационный припуск равен сумме припусков, отведённых на черновой, полустойковой и чистой проходы на данной операции.

Понятие двухстороннего припуска чаще всего относится к обработке цилиндрических поверхностей и тогда оно равнозначно понятию припуска на диаметр. С другой стороны, численные значения припуска прямо связаны с режимами резания при обработке (глубиной резания). Поэтому более употребительными и удобными для практического использования считают припуски на сторону.

Назначение припусков на механическую обработку представляет собой важную задачу, поскольку от их численных значений зависит эффективность технологического процесса и качество обрабатываемых поверхностей. В реальном проектировании надо стремиться к тому, чтобы назначенные припуски были минимально необходимыми и достаточными. Из первого условия следует, что припуски не должны быть чрезмерно большими, для того чтобы не удорожать обработку. По второму условию припуски должны гарантировать качественное изготовление деталей по всем параметрам точности и состоянию поверхностного слоя

В технологии машиностроения различают два подхода к назначению припусков на механическую обработку: опытно-статистический и расчётно-аналитический.

Сущность опытно-статистического метода (представленного в данном справочном пособии) состоит в том, что численные значения общего припуска и его распределение по операционным составляющим осуществляют по нормативным таблицам в зависимости от методов получения заготовок, геометрических форм и конструктивных размеров деталей. В этих случаях припуски оказываются безусловно гарантированными, но в то же время несколько завышенными. С таким положением практические работники соглашаются и ищут пути компенсации затрат на удаление больших припусков в интенсификации механической обработки.

Контрольные вопросы

1. Какие методы применяются для черновой механической обработки наплавленного металла?
2. Какие методы применяются для чистовой механической обработки наплавленного металла?
3. Какие инструментальные материалы применяются для механической обработки сварных швов?
4. Какие абразивные материалы применяются для механической обработки сварных швов?
5. Как определяется припуск на механическую обработку при наплавке?
6. Что называется припуском?
7. Что называется операционным припуском?
8. Что называется общим припуском?
9. Из каких элементов погрешности складывается припуск на механическую обработку деталей?
10. Что влияет на погрешности установки заготовки при обработке?

Тема 39. Понятие о базах и их выборе

При обработке детали ее поверхности во многих случаях обрабатывается несколько раз. Наиболее сложным и принципиальным в проектировании технологии механической обработки является выбор правильной установки детали на станке — выбор правильного базирования (от греческого слова «базис» — основание). От того, насколько правильно осуществлено базирование детали и ее закрепление на станке, зависят точность обработки, выдерживание заданной геометрической формы и расстояний обрабатываемой поверхности от других поверхностей детали. От выбранного способа базирования детали на станке в значительной степени зависят производительность обработки, выбор конструкций применяемых приспособлений, так как немалая часть времени обработки затрачивается на установку детали на станке, ее выверку, закрепление и снятие после обработки.

Базами, или базовыми поверхностями, называют совокупность поверхностей, определяющих положение детали по отношению к другим деталям агрегата (сборочной единицы) или к поверхностям детали, обрабатываемым на данной стадии ее изготовления.

В машиностроении различают два основных вида баз: конструктивный и технологический.

Конструктивной базой детали называют поверхность, линию или точку, определяющие, по расчетам конструктора, положение детали по отношению к другим изделиям. В качестве конструктивных баз часто применяют геометрические элементы деталей: осевые линии отверстий втулок и валов, корпусных деталей. Например, положение шарикоподшипника по отношению к корпусу детали определяется поверхностями, поверхность определяет положение шарикоподшипника вдоль оси детали, а поверхность соосность подшипника к детали.

Технологическая база представляет собой поверхность, которой деталь ориентируется при обработке относительно режущего инструмента. Например;

при обработке валиков технологическими базами обычно являются центровые отверстия; при закреплении заготовок в самоцентрирующем патроне — наружная поверхность.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под терминами «базирование» и «база»?
2. Задачи какого типа решает теория базирования?
3. На какие положения опирается теория базирования?
4. В чем заключается основное допущение теории базирования?
5. Что понимают под «связями» и «степенями свободы»?
6. Сколько степеней свободы имеет «свободное твердое тело» и в чем они проявляются?

Тема 40. Экономическая и достижимая точность обработки.

Точность обработки, которую можно обеспечить при неограниченных затратах труда и времени рабочим высокой квалификации на станке, находящемся в отличном состоянии, называется достижимой точностью обработки.

В реальных производственных условиях существуют определенные, выработанные многолетним опытом всей промышленности, целесообразные границы затрат труда и средств при выполнении обработки теми или иными способами.

Эта взаимосвязь различна для разных методов обработки и для разных программ выпуска. Однако в промышленности для серийного и массового производства установлены значения границ погрешностей обработки различными способами, экономически допустимых при серийном и массовом производствах.

Если графически изобразить, например, зависимость затрат c на обработку плоскости фрезерования от точности δ , а зависимость затрат на

обработку плоскости шлифованием (кривая II), то при некоторой погрешности δ_1 затраты на обработку при применении того и другого способа будут одинаковы (себестоимость C_1). Точка δ на абсциссе будет характеризовать верхнюю границу экономической точности шлифования (наименьшую целесообразную точность) и нижнюю границу точности фрезерования. При заданном допуске на обработку, большем δ_1 , выгоднее производить фрезерование плоскости; при допуске на обработку, меньшем δ_1 выгоднее плоскость шлифовать.

Экономическая точность обработки каким-либо способом характеризуется тем, что затраты при применении этого способа не превышают затрат при применении другого, пригодного для обработки той же поверхности.

Значения экономической точности обработки поверхностей различными способами приводятся в разных технологических справочниках.

Контрольные вопросы

1. Какие основные показатели относятся к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Что называется ценой деления шкалы? Укажите цену деления шкалы используемых Вами измерительных средств.
3. Что называется пределом измерения? Укажите диапазон измерения применяемых измерительных средств.
4. Что называется точностью отсчета?
5. Что называется погрешностью показания измерительного средства?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, Г.М. Материаловедение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по немашиностроительным направлениям / Г.М. Волков, В.М. Зуев - 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2013. - 448 с

2. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология конструкционных материалов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман - М.: Металлургия, 2015. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС "Юрайт

3. Колесник, П.А. Материаловедение на автомобильном транспорте [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по укрупненной группе направлений подготовки "Транспортные средства". - 5-е изд. ;испр. - М. : Академия, 2012. - 320 с.

4. Плошкин, В.В. Материаловедение [Текст] : учебное пособие для студентов немашиностроительных спец. вузов. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 463 с. - (Основы наук).Режим доступа::<http://www.biblio-online.ru> ЭБС "Юрайт

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Инженерный факультет

Кафедра: «Технические системы в агропромышленном комплексе»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:
«Основы проектирования и испытаний машин и оборудования в АПК»**

**Для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки
35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

Профиль подготовки «Технические системы в агробизнесе»


Рязань 2020 г.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», направленности (профилей) «Технические системы в агробизнесе».

Разработчики:

доцент кафедры технических систем в АПК


(должность, кафедра)


(подпись)

Н.Е. Лузгин
(Ф.И.О.)

доцент кафедры технических систем в АПК

(должность, кафедра)


(подпись)

В.В. Утолин
(Ф.И.О.)

старший преподаватель кафедры технических систем в АПК

(должность, кафедра)


(подпись)

С.Е. Крыгин
(Ф.И.О.)

старший преподаватель кафедры технических систем в АПК

(должность, кафедра)


(подпись)

В.В. Коченов
(Ф.И.О.)

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «31» августа 2020 г., протокол №1

Заведующий кафедрой технических систем в АПК

(кафедра)


(подпись)

В.М.Ульянов

(Ф.И.О.)

Содержание

	Введение	5
1.	Общие положения о курсовом проектировании	5
1.1.	Цель и задачи проектирования	5
1.2.	Примерная тематика курсового проекта	6
1.3.	Организация и руководство курсовым проектированием	8
1.4.	Структура и объем работы	9
1.5.	Содержание расчетно-пояснительной записки	10
2.1.	Введение	10
2.2.	Обзор технологий, способов возделывания и уборки сельскохозяйственных культур	10
2.3.	Агротехнические требования	10
2.4.	Обоснование темы курсового проекта	10
2.5.	Конструкторская часть	10
2.5.1.	Технологические расчеты проектируемого процесса или линии послеуборочной обработки продукции растениеводства	10
2.5.2.	Разработка конструктивно-технологической схемы проектируемого рабочего органа	11
2.5.3.	Расчет основных параметров проектируемого узла	11
2.5.4.	Силовой и энергетический расчеты	11
2.5.5.	Кинематический расчет привода рабочего органа	11
2.5.6.	Расчет на прочность основной детали проектируемого узла	12
2.5.7.	Подготовка, настройка машины к работе и ее рабочий процесс	12
2.5.8.	Техника безопасности при работе на машине	12
2.5.9.	Заключение	12
2.5.10.	Оформление списка литературных источников	16
3.	Оформление пояснительной записки	16
3.1.	Общие требования	17
3.2.	Формулы	17
3.3.	Оформление иллюстраций	17
3.4.	Таблицы и их оформление	18
3.5.	Приложения	19
3.6.	Нумерация страниц	20
4.	Общие требования к оформлению чертежей	20
4.1.	Форматы чертежей	20
4.2.	Основная надпись	21
4.3.	Спецификация	22
5.	Обозначение документации проекта	22
5.1.	Структура обозначения	22
5.2.	Схемы и их обозначение	23
6.	Рабочие чертежи деталей	23
6.1.	Оформление рабочих чертежей	23
6.2.	Надписи на рабочих чертежах	24
6.3.	Нанесение размеров и предельных отклонений	24
6.4.	Обозначение шероховатости поверхности	24

6.4.1.	Знаки шероховатости	24
6.4.2.	Шероховатость поверхности	25
6.4.3.	Обозначение шероховатости на чертежах	25
6.5.	Материалы и их обозначения	26
6.5.1.	Чугуны	26
6.5.2.	Стали	27
6.6.	Обозначение покрытий, обработки и показателей свойств материалов	28
6.6.1.	Обозначения покрытий	28
6.6.2.	Показатели свойств материалов	28
6.7.	Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей	29
7.	Сборочные чертежи	32
7.1.	Изображения на сборочном чертеже	32
7.2.	Номера позиций	32
7.3.	Сварные соединения	33
8.	Порядок защиты курсовых проектов	34
	Библиографический список	36

Введение

Огромные задачи стоят перед агропромышленным комплексом страны по настойчивому проведению в жизнь современной аграрной политики, выполнению продовольственной программы РФ на основе научно-технического прогресса, перестройки хозяйственного механизма, системы управления.

Реализация этих задач требует повышения качества подготовки специалистов высшей квалификации.

Для осуществления больших задач, поставленных перед сельским хозяйством страны, необходимы всесторонние развитые, технически грамотные и квалифицированные кадры всех звеньев, владеющие профессиональным мастерством, отвечающим требованиям современного производства. От уровня подготовки студентов уровня магистратуры во многом зависит внедрение комплексной механизации производственных процессов в условиях специализации и концентрации производства.

Поэтому важное место в подготовке студентов уровня магистратуры занимает курсовой проект по дисциплине: «Основы проектирования и испытания машин и оборудования в АПК».

1. Общие положения о курсовом проектировании

1.1. Цель и задачи проектирования

Целью курсового проектирования является формирование у магистров системы профессиональных знаний, умений и навыков по вопросам основ проектирования и испытания машин и оборудования в АПК:

- 1– основным стадиям проектирования современных сельскохозяйственных машин;
- 2– методикеразработки технического задания на проектирования машины или рабочего органа;
- 3– составу рабочей документации на проектирование новой машины;
- 4– варианту сравнения технических показателей проектируемой машины и выбора рационального варианта;
- 5 – разработки конструкторской документации, необходимой для изготовления, монтажа и эксплуатации создаваемой машины;
- 6– осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- 7– организовать и провести испытания машины;
- 8– оформления протокола испытания машины;
- 9– разработать рекомендации по повышению уровня соответствия испытываемых машин, орудий исходным требованиям на базовые машинные технологические операции в растениеводстве.

Курсовое проектирование способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения, и умелому применению их в решении конкретных задач в области механизации

сельскохозяйственного производства. При выполнении проекта студент должен самостоятельно решать конкретные технологические, конструктивные задачи, предусмотренные заданием на курсовой проект.

В процессе проектирования студент должен научиться самостоятельно пользоваться справочной литературой, стандартами, периодической и другой литературой. При выполнении проекта студент решает следующие задачи:

1. Усваивает основные навыки, правила, приемы проектирования рабочих органов машин, узлов, технологических операций, процессов и линий послеуборочной обработки продукции растениеводства.

2. Приобретает опыт оформления технологических и конструкторских расчетов и разработок в виде расчетно-пояснительной записки и публичной защиты курсового проекта.

1.2. Примерная тематика курсовых проектов

Наименование темы	Исходные данные
1. Проектирование и испытания рабочего органа плуга ПЧ-4,5Р	Площадь S=400га; Глубина обработки 30см
2 Проектирование рабочего органа и испытания дискатора БДМ - 4х4	Площадь S=500га; Глубина обработки 12см
3. Проектирование испытания ротационного рыхлителя почвообрабатывающе-посевого агрегата	Площадь S=800га; Культура -озимая рожь Глубина обработки 12см
4. Проектирование и испытания килевидных сошников почвообрабатывающе - посевого агрегата	Площадь S=600га; Культура -озимая пшеница Доза внесения удобрений 120кг/га; Норма посева 200кг/га
5. Проектирование и испытания разбрасывающего устройства внесения минеральных удобрений машины МВУ – 6.	Площадь S=1700га; доза внесения аммиачной селитры 220кг/га
6. Проектирование и испытания рабочего органа лапового сошника посевого комплекса КСКП - 2,1Гх3	Площадь S=400га; культура ячмень; норма высева 200кг/га
7. Проектирование и испытания лапового сошника сеялки СЗ-3,6А для подпочвенно-разбросного посева	Площадь S=500га; Культура–озимая пшеница; норма высева 200кг/га; селитры 92кг/га
8. Проектирование и испытания подающего транспортера органических удобрений машины РОУ-6	Площадь S=400га; Доза внесения ТОУ-40т/га
9. Проектирование и испытания доизмельчающего барабана для внесения органических удобрений машины РОУ-6	Площадь S=200га; Доза внесения ТОУ-20т/га
11. Проектирование плющильного аппарата и испытания косилки КПС –5Б.	Площадь S=400га; Урожайность люцерны 200ц/га

12. Проектирование и испытания режущего аппарата косилки КРН –2,1М.	Площадь S=400га; Урожайность люцерны 150ц/га
13. Проектирование и испытания вентилятора воздушно-решетной очистки комбайна ДОН – 1500Б	Площадь S=500га; Урожайность озимой пшеницы 37ц/га
14. Проектирование и испытания молотильного барабана комбайна ДОН –1500Б.	Площадь S=450га; Урожайность озимой пшеницы 24ц/га
15. Проектирование и испытания измельчителя комбайна соломы ACROS-590 при уборке зерновых культур	S=800 га; У=40 ц/га культура –оз.пшеница
16. Проектирование и испытания высевающего аппарата пневматической сеялки СПУ–8.	Площадь S=600га; Норма высева ячменя 180кг/га
17. Проектирование и испытания измельчающего аппарата кормоуборочного комбайн КПК –3000 при заготовки сенажа	Площадь S=500га; Урожайность люцерны 220ц/га
18. Проектирование и испытания рабочего органа доочистки корней свеклы машины БМ – 6Б.	Площадь S=500га; Урожайность ботвы 220ц/га
19. Проектирование и полевые испытания очистителя сахарной свеклы комбайна КС –6В	Площадь S=500га; Урожайность свеклы 520ц/га
20. Проектирование и испытания двухуровневого внесения минеральных удобрений при посеве сахарной свеклы устройства сеялкой ССТ-12В	Площадь S=400 га; Норма высева семян свеклы 18 кг/га; доза удобрений Q _y =180 кг/га
21. Проектирование и испытания вибрационных копачей свеклоуборочного комбайна КС –6В	Площадь S-600га; Урожайность свеклы 550ц/га
22. Проектирование и испытания выгрузного транспортера свеклоуборочного комбайна КС – 6В.	Площадь S-500га; Урожайность свеклы 450ц/га
23. Проектирование и испытания измельчителя соломы зерноуборочного комбайна ДОН – 1500Б.	Площадь S-450га; Культура оз.пшеница Урожайность 37ц/га Длина частиц100мм
24. Проектирование и испытания сошника полосного посева сеялки СЗ-3,6А.	Площадь S-600га; Норма высева ячменя Q=200кг/га
25. Проектирование и испытания лапового сошника для подпочвенно-разбросного посева семян зерновых сеялки СПУ-8.	Площадь S-500га; Норма высева яровой пшеницы Q=180кг/га
26. Проектирование и испытания лапового сошника для подпочвенно-разбросного посева зерновых культур сеялки СЗ-3,6А	Площадь S-500га; Норма высева озимой пшеницы Q=200кг/га
27. Проектирование и испытания заравнивателя колеи дождевальная машины Кубань –ЛК1»	Площадь S -70 га; Культура многолетние травы; норма полива 500м ³

28. Проектирование и испытания дефлекторной насадки секторного действия дождевального агрегата ДДА - 100А	Площадь S -70 га овощи S=100 Норма 300-500м ³
29. Проектирование и испытания регулятора давления дождевального аппарата машины Кубань –ЛК1	Культура многолетние травы S=70га норма полива 300м ³
30. Проектирование и испытания дождевального аппарата системы орошения машины на поливе посадок лимонов	Площадь полива S=50 га; Норма полива 350 м ³

Тематика курсовых проектов включает в себя обоснования выбора конкретной машины из системы машин от подготовки почвы, возделывания, до уборки и послеуборочной доработки продукции и закладки ее на хранение. По выбранной машине разрабатывается ее конструктивно-технологическая схема с детальной разработкой одного из основных рабочих органов.

1.3. Организация и руководство курсовым проектированием

Организация курсового проектирования начинается с разработки тем и их утверждения на заседании кафедры.

Руководство курсовым проектированием поручается наиболее квалифицированным преподавателям. За каждым руководителем курсового проектирования кафедра закрепляет определенное количество студентов, но не более двух групп.

Руководство проектированием практически начинается с выдачи задания. В задании формулируется название темы, необходимые исходные данные, структура и содержание расчетно-пояснительной записки и графической части проекта, а также сроки выполнения отдельных разделов курсовой работы.

Перед началом проектирования руководитель проводит вводную групповую консультацию, на которой разъясняет основные положения и дает методические указания по проектированию. После вводной консультации обычно следует индивидуальная беседа руководителя со студентом, в ходе которой выясняется заинтересованность темой и степень подготовленности студента к выполнению задания, а также даются рекомендации с учетом особенностей темы и научно-теоретической и практической подготовки студента. В ходе проектирования руководитель обеспечивает регулярные (1...2 раза в неделю) индивидуальные консультации студентов. Индивидуальные консультации помогают развитию самостоятельной работы студентов, так как консультанты, как правило, не дают студентам готовых ответов и решений, а лишь помогают понять допущенные ошибки и найти правильные пути к достижению необходимого результата.

Проектирование ведется в свободное от учебных занятий время и по трудоемкости не должно превышать 30 часов.

1.4. Структура и объем проекта

Курсовой проект, включает в себя расчетно-пояснительную записку и графическую часть.

Расчётно-пояснительная записка должна содержать:

Титульный лист

Содержание

Введение

Раздел 1. Проектирование узла машины

1.1. Обзор существующих технологий, способов выполнения процессов

1.2. Физико - механические свойства обрабатываемого материала

1.3. Назначение машины и агротехнические требования

1.4. Технологический расчет проектируемого процесса

1.5. Патентный поиск и анализ конструкций проектируемого рабочего органа

1.6. Разработка технического задания на проектирование рабочего органа

1.7. Обоснование конструктивно-технологической схемы рабочего органа

1.7.1. Расчет параметров рабочего органа

1.7.2. Силовой, энергетический расчеты рабочего органа

1.7.3. Кинематический или гидравлический расчет привода рабочего органа

1.7.4. Расчет на прочность нагруженной детали и подбор подшипников

1.8. Устройство и принцип работы машины

1.9. Расчет экономической эффективности конструкторской разработки

Раздел 2. Испытания машины

2.1. Программа и методика проведения полевых испытаний

2.1.1. Порядок приемки машины на испытания

2.1.2. Подготовка машины к испытаниям

2.1.3. Рабочая программа-методика испытаний

2.2. Порядок подготовки техники для проведения полевых испытаний

2.2.1. Определение функциональных показателей машины

2.2.2. Оценка безопасности конструкции машины

2.2.3. Оценка надежности выполнения технологического процесса

2.3. Методика проведения полевых испытаний

2.4. Протокол испытаний машины

Заключение

Список использованных источников

Приложения

2. Графическая часть

1. Общий вид машины _____ формат А1

2. Чертеж рабочего органа _____ формат А2

3. Рабочие чертежи деталей _____ формат А4

Чертежи должны удовлетворять требованиям ЕСКД и содержать достаточное количество проекций и разрезов, поясняющих конструкцию рабочего органа с необходимыми размерами.

На чертёж машины и рабочего органа составляются спецификации. На стандартные детали в спецификации указывается соответствующие ГОСТы. На рабочих чертежах должны быть указаны все размеры, допуски, на изготовление, шероховатость поверхности и материал детали.

2. Содержание расчетно-пояснительной записки

Расчетно-пояснительная записка, независимо от конкретной темы, по своему содержанию состоит из двух основных частей: проектирования рабочего органа и испытания машины. Перечень вопросов, входящих в каждую часть, подробно излагается ниже.

2.1. Введение

Во введении следует указать, какие задачи стоят перед агропромышленным комплексом по развитию новых технологий и комплексов машин для возделывания той или иной сельскохозяйственной культуры и ее значение.

2.2 Обзор технологий, способов возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.

В литературном обзоре дать описание существующих технологий возделывания сельскохозяйственной культуры. Отметить преимущества и недостатки.

Дать краткий анализ конструкций отечественных и зарубежных машин. Отметить недостатки.

2.3. Агротехнические требования

В записке привести агротехнические требования, предъявляемые к конкретной машине, по которой выполняется курсовой проект. Провести анализ работы этой машины и указать на основные недостатки при выполнении технологического процесса.

2.4. Обоснование темы курсового проекта

На основе анализа технологий возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры, анализа конструкций машин, узлов обосновывается необходимость разработки улучшенной конструкции узла, машины, линии и т.д.

2.5. Конструкторская часть

2.5.1. Технологические расчеты проектируемого процесса или линии послеуборочной обработки продукции растениеводства

На основании исходных данных, указанных на титульном листе, рассчитывается часовая производительность машины, агрегата или линии,

количество агрегатов на выполнение процесса в установленные агротехнические сроки и др. показатели, характеризующие процесс (фактическая норма внесения удобрений, расход раствора химикатов распылителя, норма посева семян, потребность в семенном, посадочном и других материалах).

2.5.2. Разработка конструктивно-технологической схемы проектируемого рабочего органа

В целях обоснования конструкторской разработки необходимо изучить агротехнические требования к машине, агрегату, выполняемые производственные процессы, согласно индивидуальному заданию, а затем требования к проектируемому рабочему органу. Также необходимо изучить существующие конструкции аналогичных узлов, выявить их недостатки.

На основании этих знаний разработать конструктивно-технологическую схему узла. Описать рабочий процесс машины со ссылкой на лист 1 графической части.

2.5.3. Расчет основных параметров проектируемого узла

Обоснование основных параметров машины (агрегата, узла, аппарата, механизма, установки) следует вести с учетом полученных данных в технологическом расчете и физико-механических свойств материала. Расчет необходимо пояснять рисунками.

2.5.4. Силовой и энергетические расчеты

Целью данного расчета является определение затрат мощности на привод разрабатываемой машины, узла, механизма. Силовой расчет проектируемого узла необходимо сопровождать иллюстрацией схемы взаимодействия сил со стороны рабочего органа на обрабатываемый материал. Схема обеспечивает четкое представление о рассчитываемом объекте. Полученные данные сил сопротивления проектируемого рабочего органа используют для подбора трактора или расчета требуемой мощности на привод узла.

2.5.5. Кинематический расчет привода рабочего органа

Основной задачей кинематического расчета является определение необходимой частоты вращения проектируемого рабочего органа машины. Для этого определяется общее передаточное отношение передачи привода (ВОМ трактора или вал электродвигателя) до рабочего органа. При необходимости общее передаточное отношение разбивают на несколько ступеней, обеспечивающие снижение угловой скорости или частоты вращения вала проектируемого узла. При частоте вращения до 750 мин^{-1} принимают цепную передачу, свыше 750 мин^{-1} – ременную.

2.5.6. Расчет на прочность основной детали проектируемого узла

Задача сводится к выполнению уточненного расчета вала рабочего органа или другой наиболее нагруженной детали. Расчет обязательно сопровождается построением эпюр крутящего и изгибающего моментов. В результате определяется опасное сечение рассчитываемой детали и диаметр в этом сечении. По допустимым напряжениям (касательным, нормальным) и коэффициенту запаса прочности принимают материал для изготовления вала или другой рассчитываемой детали, и назначается его обработка.

Подбор подшипников для вала необходимо вести с учетом нагрузок и коэффициента работоспособности.

2.5.7. Подготовка, настройка машины к работе и ее рабочий процесс

В этом подразделе излагаются особенности подготовительных операций в зависимости от назначения машины. Описать основные регулировки рабочих органов машины с учетом проектируемого узла со ссылкой на лист 2 графической части.

2.5.8. Техника безопасности при работе на машине

Изложить общие правила безопасности труда при эксплуатации машины (кто допускается к работе, указать исправность сельскохозяйственных агрегатов).

Перечислить правила безопасности при агрегатировании трактора с сельскохозяйственной машиной и при движении агрегата по полю. Особое внимание обратить на правила безопасности эксплуатации разработанного узла машины.

2.5.9. Заключение

В заключении должно быть кратко показано существо предложенной конструкции, линии и другие преимущества по сравнению с производственной конструкцией и дана оценка результатов технологической и конструкторской части курсового проекта.

2.5.10. Оформление библиографического списка

Библиографический список содержит библиографические описания использованных (цитируемых, рассматриваемых, упоминаемых) и (или) рекомендуемых документов.

Общие правила составления библиографического списка:

1. Нумерация всей использованной литературы сплошная от первого до последнего источника.

2. Оформление списка использованной литературы рекомендуется выполнять по принципу алфавитного именованного указателя (в общем алфавите авторов и заглавий) в следующей последовательности:

- литература на русском языке;
- литература на языках народов, пользующихся кириллицей;

- литература на языках народов, пользующихся латиницей;
- литература на языках народов, пользующихся особой графикой.

Электронные ресурсы помещаются в общий библиографический список в соответствии с указанным порядком.

3. Описание источников, включенных в список, выполняется в соответствии с существующими библиографическими правилами, установленными в 2003 году Государственным стандартом (ГОСТ) 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и практика составления».

Библиографический список может включать:

- библиографическое описание отдельного издания (книги, сборника, автореферата, диссертации, электронного ресурса и т.п.) и
- библиографическое описание составной части документа – аналитическое библиографическое описание (статьи из сборника, журнала, главы из книги, структурной часть электронного ресурса).

Общая схема библиографического описания для различных типов носителей информации может быть представлена следующим образом:

Документ на бумажном носителе:

- Заголовок описания, например, фамилия автора или первого автора (если их не более трех) с прописной буквы и инициалы или название книги, подготовленной авторским коллективом.

• Основное заглавие: подзаголовочные данные: дополнительные сведения, относящиеся к заглавию / сведения об ответственности.

- Сведения об издании. Напр.: 2-е изд., доп.

• Место издания: Издательство или издающая организация, дата издания. – В отечественных изданиях приняты сокращения: Москва – М., Санкт-Петербург – СПб., Ленинград – Л. . Остальные города приводятся полностью.

- Объем (в страницах текста издания). Электронный документ:

• Заголовок описания, например, фамилия автора или первого автора (если их не более трех) с прописной буквы и инициалы или название текстового документа, сайта, базы, полученное с экрана.

• Основное заглавие документа, тип ресурса [Электронный ресурс] / сведения об ответственности.

• Сведения об издании (в аналитическом описании статьи из периодического издания, полученной с сайта издающей организации, в качестве сведений об издании, как правило, помещают его название в том виде, в каком оно существует на бумажном носителе).

- Место издания:

Издательство или издающая организация, дата издания.

• Режим доступа : в случае библиографического описания ресурса удаленного доступа - свободный с указанием URL. Это правило распространяется и на документы, полученные из электронных баз данных. Для документа локального доступа указывается тип носителя – CD/DVD-ROM; floppy-disk 3.5.

Ниже даны примеры библиографического описания видов научных изданий, наиболее часто используемых при подготовке курсовых и дипломных работ.

I. Полное описание издания

1. Книга одного-двух-трех авторов:

Федотов, Ю. В. Методы и модели построения эмпирических производственных функций / Ю. В. Федотов. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 1997. – 220 с.

Фуруботн, Э. Г. Институты и экономическая теория : Достижения новой институциональной экономической теории / Э. Г. Фуруботн, Р. Рихтер ; пер. с англ. под ред. В. С. Катькало, Н. П. Дроздовой. – СПб. : Издательский Дом СПбГУ, 2005. – XXXIV, 702 с.

Хорнгрен, Ч. Т. Бухгалтерский учет: управленческий аспект / Ч. Т. Хорнгрен, Дж. Фостер ; под ред. Я. В. Соколова. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 416 с.

Williamson, O. E. The mechanisms of governance / O. E. Williamson. – New York : Oxford University Press, 1996. – 429 p.

2. Книга, имеющая более трех авторов:

Экономика и финансы недвижимости / Д. Л. Волков [и др.] ; под ред. Ю. В. Пашкуса. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 1999. – 186 с.

Strategic management cases / N. Snyder [et al.]. – Reading : Addison-Wesley, 1991. – 769 p.

3. Сборник под редакцией:

Семьот менеджмента / подред. В. Красновой, А. Привалова. – Изд. 3-е, доп. – М. : Журнал Эксперт, 1998. – 424 с.

Fundamental issues in strategy : a research agenda / ed. by R. P. Rumelt [et al.]. – Boston, MA : Harvard Business School Press, 1994. – 636 p.

4. Диссертация:

Шекова, Е. Л. Совершенствование механизма управления некоммерческими организациями культуры в условиях переходной экономики : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Екатерина Леонидовна Шекова ; С.-Петербург. гос. ун-т. – СПб., 2002. – 192 л.

5. Автореферат диссертации:

Семенов, А. А. Эволюция концепций политики занятости в период научнотехнической революции : (ведущие страны ОЭСР) : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.02 / А. А. Семенов ; С.-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов. – СПб., 1996. – 36 с.

II. Аналитическое описание документа.

1. Статья из журнала одного-двух-трех авторов: Расков, Н. В. Макроэкономические деформации и ориентиры экономической политики / Н.

В. Расков // *Мировая экономика и международные отношения*. – 1998. – № 2. – С. 115-120.

Либо, М. Г. Телеработа как новая форма управления персоналом в организациях виртуального типа / М. Г. Либо, С. В. Кошелева // *Вестник Санкт-Петербургского Университета. Серия 8. Менеджмент*. – 2004. – Вып. 3. – С. 117-137.

Куш, С. П. Маркетинговые аспекты развития межфирменных сетей: российский опыт / С. П. Куш, А. А. Афанасьев // *Российский журнал менеджмента*. – 2004. – Т. 2, № 1. – С. 33-52.

Patokina, O. Privatization in Russia: The search for an efficient model / O. Patokina, I. Baranov // *Russian and East European finance and trade*. – 1999. – Vol. 35, № 4. – P. 30-46.

2. Статья из журнала, имеющая более трех авторов:

Финансовая динамика и нейросетевой анализ: опыт исследования деловой среды / С. В. Котелкин [и др.] // *Вестник Санкт-Петербургского Университета. Серия 8. Менеджмент*. – 2002. – Вып. 3. – С. 120-143.

3. Статья из сборника (авторская):

Расков, Н. В. Формирование финансово-промышленных групп в ракурсе экономических и политических проблем в России / Н. В. Расков // *Российские банки сегодня / под ред. Д. Л. Волкова [и др.]*. – СПб., 1997. – С. 70-75.

Katkalo, V. Institutional structure and innovation in the emerging Russian software industry / V. Katkalo, D. Mowery // *The international computer software industry / ed. by D.C. Mowery*. – New York, 1996. – P. 240-271.

4. Материал из статистического ежегодника:

Основные сводные национальные счета // *Российский статистический ежегодник*. 1994. – М., 1994. – С. 232-263.

5. Нормативные документы (указы президента, постановления правительства, законы и т. п.): О естественных монополиях : закон Российской Федерации // *Сборник Федеральных конституционных законов и федеральных законов*. – М., 1995. – Вып. 12. - С. 148-158.

6. Рецензия: Благов, Ю. Е. Бизнес и общество: новая парадигма исследований / Ю. Е. Благов // *Российский журнал менеджмента*. – 2003. – Т. 1, № 2. – С. 151-159. – Рец. на кн.: *Redefining the corporation: stakeholder management and organizational wealth / J. E. Post, L. E. Preston, S. Sachs*. – Stanford, 2002. – XIV, 320 p.

3. Оформление пояснительной записки.

3.1. Общие требования.

3.1.1. Пояснительная записка к курсовому проекту являются текстовыми документами и должны составляться в соответствии с ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1, с Поправками), ГОСТ Р 2.106-2019 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Текстовые документы.

3.1.2. Текст пояснительной записки выполняется в рукописном или печатном вариантах на одной стороне листа формата А4 (297x210 мм). При этом соблюдаются поля: слева 25-30 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу 15-20 мм. Абзацный отступ 15 мм от левой границы текста.

3.1.3. Рукописный вариант оформляется черными, синими или фиолетовыми чернилами с высотой цифр и букв не менее 2,5 мм.

При использовании компьютера текст набирается шрифтом TimesNewRoman, высота символов 14, межстрочный интервал 1,5, выравнивание по ширине. Печать текста осуществляется черным цветом.

3.1.4. Текст записки (основную часть) разделяют на разделы, подразделы и пункты.

3.1.5. Разделы должны имеет порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами с точкой.

Подразделы должны имеет нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела должна также ставиться точка, например: «2.3.» (третий подраздел второго раздела).

Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого подраздела, включенного в раздел. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела, пункта, разделенных точками. В конце номера пункта должна быть точка, например: «3.5.2.», (второй пункт пятого подраздела третьего раздела).

3.1.6. Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

3.1.7. Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или строчную букву со скобкой. Для дальнейшей детализации необходимо использовать арабские цифры со скобкой, например: 1), 2), 3) и т.д.

3.1.8. Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзаца. На каждом листе размещают 28-30 строк.

3.1.9. Наименования разделов записывают в виде заголовков (симметрично тексту) прописными буквами. Наименования подразделов записывают в виде заголовков (с абзаца) строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовком и текстом пояснительной записки при выполнении машинописным способом должно быть 3-4

интервала, при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовком раздела и подраздела – интервала, при выполнении рукописным способом – 8 мм.

3.1.10. Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с нового листа.

3.1.11. Заголовки структурных частей пояснительной записки: «Содержание», «Аннотация», «Введение», «Заключение» пишутся, как и заголовки разделов.

3.2. Формулы.

3.2.1. Формулы в пояснительной записке нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

3.2.2. Ссылку в тексте на порядковый номер формулы дают в скобках, например «... в формуле (3.1)».

3.2.3. В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами.

3.2.4. Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значения каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровке должна начинаться со слова «где» без знаков препинания после него.

3.2.5. Пример записи формулы:

Секундная подача высевающего аппарата определяется по формуле

$$q = \frac{M \cdot B \cdot V}{10 \cdot Z}, \quad (2.1)$$

где М – норма высева удобрений, кг/га;

В – ширина захвата сеялки, м;

V – скорость движения агрегата, м/с;

Z – количество высевающих аппаратов.

3.2.6. Если формула (уравнение) не уместится в одну строку, она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков: плюс (+), минус (-), умножение (·) и деление (:).

3.3. Оформление иллюстраций.

3.3.1. Все иллюстрации (фотографии, схемы, чертежи и т.п.) в пояснительной записке именуется рисунками.

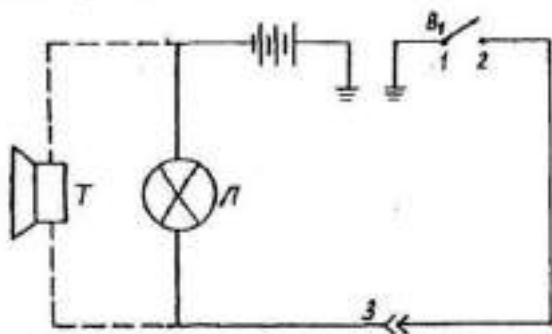
Рисунки нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например: «Рисунок 1.2».

3.3.2. Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации дают сокращенным словом «смотри», например: «см. рис. 3.2».

3.3.3. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту записки (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в приложении. Расположение иллюстрации должно быть такое, чтобы ее можно было рассматривать без поворота страницы. Если такое размещение невозможно, располагают иллюстрации так, чтобы для рассмотрения надо было повернуть страницу по часовой стрелке.

3.3.4. Иллюстрации в виде диаграмм, схем, чертежей выполняются тушью или черными чернилами на бумаге пояснительной записки, на миллиметровке или кальке. Калька и фотографии должны быть приклеены по контуру на лист пояснительной записки. При выполнении иллюстрации допускается использование компьютера, при этом на печать они выводятся черным цветом.

3.3.5. Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и поясняющие данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и они расположены, как показано на рис. 1.



1 – подвижный контакт, установленный на секторе; 2 – контакт на подвижном рычаге; 3 – штепсельный разъем на тракторе.

Рисунок 1 – Электрическая схема сигнализации

3.4. Таблицы и их оформление.

3.4.1. Цифровой материал расчетов и результатов исследования оформляют в виде таблиц.

Таблица может иметь заголовок, который выполняют строчными буквами (кроме первой прописной) и помещают над таблицей.

Заголовки глав таблицы начинают с прописных букв, а подзаголовки строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. Подзаголовки, имеющие самостоятельное значение, пишут с прописной буквы. В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставят. Заголовки указывают в единственном числе.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

3.4.2. Над левым верхним углом таблицы (выше заголовка) помещают надпись «Таблица» с указанием порядкового номера.

3.4.3. Таблицы нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера

таблицы, разделенных точкой, например: «Таблица 3.1) (вторая таблица первого раздела). После номера таблицы ставится знак тире (-), далее название таблицы с заглавной буквы.

3.4.4. При переносе части таблицы на другой лист ее название помещают над первой частью. Над последующими частями таблицы пишут слово «Продолжение табл. 3.1», если в разделе несколько таблиц.

3.4.5. Графу «№ п/п» в таблицу не включают. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием. Для облегчения ссылок в тексте и при переносе таблиц допускается нумерация граф (см. табл. 3.1).

3.4.6. Если все параметры, размещенные в таблице, выражены в одной и той же единице физической величины (например, миллиметрах), сокращенное обозначение единицы физической величины помещают над таблицей. Если цифровое или иные данные в таблице не приводят, то в графе ставят прочерк (см. табл. 3.2).

Таблица 3.1 - Допускаемая нумерация параметров и граф таблицы

Наименование параметра	Норма типа			
	P-25	P-75	P-150	P-300
1. Максимальная пропускная способность дц ³ /с, не менее	25	75	150	300
2. Масса, кг, не более	10	30	60	200

Таблица 3.2 - Размеры в мм

Диаметр зенкера	C	C ₁	п	п ₁	п ₂
От 10 до 11	3,17	0,45	-	3,00	0,25
св. 11 до 12	4,85	1,30	0,44	3,84	-
св. 12 до 14	5,00	2,30	4,20	4,45	1,45

Примечание. Допускается заголовки и подзаголовки граф таблицы выполнять через один интервал.

3.4.7. Интервалы в таблице, охватывающие любые значения величин, обозначают многоточие (...). Интервалы значений величин в тексте записывают со словами «от» и «до» или через тире.

3.4.8. На все таблицы должны быть ссылки в тексте пояснительной записки, например: «...в табл. 1.2)». Если таблица не имеет номера, слово «Таблица» в тексте пишут полностью.

3.5. Приложения.

3.5.1. Иллюстрационный материал, таблицы или текст вспомогательного характера допускается давать в виде приложений.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

3.5.2. Каждое приложение следует начинать с нового листа (страницы) с указанием наверху посередине страницы слова «Приложения» и его обозначения. Каждое приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой.

3.5.3. Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается приложения оформлять на листах формата А3, А4 х 3, А4 х 4, А2 и А1 по ГОСТ 2. 301-68 «Единая система конструкторской документации. Форматы».

3.5.4. При наличии в пояснительной записке более одного приложения их обозначают буквами русского алфавита, например, «Приложение А», «Приложение Б» и т.д. (Буквы Е, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ при этом исключаются).

3.5.5. Иллюстрации и таблицы в приложениях нумеруют в пределах каждого приложения, например: «Рисунок П.А.1» (первый рисунок приложения А).

3.5.6. Если в пояснительной записке есть приложения, то на них дают ссылку в основном тексте, а в содержании перечисляют все приложения с указанием их обозначений и заголовков.

3.6. Нумерация страниц.

3.6.1. Нумерация листов пояснительной записки и приложений, входящих в нее, должна быть сквозная.

3.6.2. Страницы пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами. Номер страницы начинают ставить с листа «Введение» подразумевая все предшествующие листы (страницы).

3.6.3. Номер страницы указывается в правом верхнем углу и обозначается цифрой.

4. Общие требования к оформлению чертежей.

При выполнении графической документации (чертежей, схем, графиков и т.п.), которая входит в состав курсовых проектов, необходимо руководствоваться правилами и условностями черчения, установленными ГОСТами ЕСКД.

4.1. Форматы чертежей.

4.1.1. Чертежи выполняют на листах бумаги определенного размера (формата). ГОСТ 2.301-68 устанавливает форматы листов чертежей и других документов, предусмотренных стандартами на конструкторскую документацию.

4.1.2. Формат определяется размером внешней рамки, выполняемой тонкой линией. Форматы подразделяются на основные и дополнительные. Основные форматы получают из формата А0 путем последовательного деления его на равные части параллельно меньшей стороне. Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов в целое число раз (см. табл.1).

4.1.3. При необходимости допускается применять формат А5.

Таблица 1 - Обозначения и размеры сторон основных и дополнительных форматов

Основные форматы		Дополнительные форматы	
Обозначение	Размеры сторон, мм	Обозначение	Размеры сторон, мм
A0	841x1189	A0x2 A0x3	1189x 1189x
A1	594x841	A1x3 A1x4	841x1783 841x2378
A2	420x594	A2x3 A2x4 A2x5	594x1261 594x1682 594x2102
A3	297x420	A3x3 A3x4 A3x5 A3x6 A3x7	420x891 420x1189 420x1486 420x1783 420x2080
A4	210x297	A4x3 A4x4 A4x5 A4x6 A4x7 A4x8 A4x9	297x63 297x841 297x1051 297x1261 297x1471 297x1682 297x1892
A5	148x210	-	-

4.2. Основная надпись.

4.2.1. Форму, размер, порядок заполнения основной надписи устанавливает ГОСТ 2.104-68.

4.2.2. Основную надпись располагают в правом нижнем углу чертежа. На листах формата А4 основную надпись располагают только вдоль короткой стороны листа.

4.3. Спецификация.

Является одним из основных конструкторских документов. Она определяет состав сборочной единицы, комплекса, комплекта.

4.3.1. Согласно ГОСТ 2.108-68, спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 на каждую сборочную единицу, комплекс или комплект по формам 1 и 1а. Основная надпись на спецификации выполняется по форме 2 для первого листа и по форме 2а – для всех последующих листов согласно ГОСТ 2.104.68.

4.3.2. Графы спецификации заполняют следующим образом:

в графе «Формат» указывают форматы документов «чертежей», обозначения которых записывают в графе «Обозначение». Если документ (чертеж) выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе проставляют «звездочку», а в графе «Примечание» перечисляют все форматы. Для документов, записанных в разделы «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы», графу не заполняют. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе указывают: БЧ;

в графе «Зона» указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части (при разбивке поля чертежа на зоны по ГОСТ 2.104-68);

в графе «Поз.» (позиция) указывают порядковые номера составных частей изделия в последовательности записи их в спецификации. Для разделов «Документация» и «Комплекты» графу не заполняют;

в графе «Обозначение» записывают условный номер документа (чертежа). На стандартные изделия, материалы, прочие изделия, комплекты графа не заполняется;

в графе «Наименование» записывают разделы в следующей последовательности: «Документация», «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Стандартные изделия», «Прочие изделия», «Материалы», «Комплекты». Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка и подчеркивают тонкой линией. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена одна свободная строка.

В разделе «Документация» записывают только наименование документов (чертежей), входящих в основной комплект, например: «Сборочный чертеж», «Габаритный чертеж», «Технические условия» и т.п.

в графе «Кол.» (количество) указывается количество деталей, подузлов и т.д. на одно специфицируемое изделие.

5. Обозначение документации проекта.

5.1. Структура обозначения.

5.1.1. Всем чертежам должно быть присвоено обозначение, которое указывается на титульном листе пояснительной записки и в основной надписи на чертежах.

5.1.2. В соответствии с ГОСТ 2.201-80 рекомендуется применять следующую структуру обозначения документации:

КП 00. 00. 00. 00. 000. АБ

1, 2, 3, 4, 5,

где КП – курсовой проект;

1 – последние две цифры года выполнения проекта;

2 – номер проекта по кафедре (для курсовых проектов вариант задания);

3 – номер листа (чертежа) курсового проекта, исходя из общей спецификации, например: 01 – общий вид машины, 02 – сборочный чертеж узла машины, 03 – рабочий чертеж детали узла разработанной машины и т.д.;

4 – номер сборочных единиц (узлов) машины;
 5 – номера узловых соединений (подузлов) в сборочных единицах, например: 010 – стойка сварная; 020 – подшипник в сборе; 030 – рама и т.д. Здесь же обозначаются номера деталей, входящих в сборочную единицу, например: 001 – вал; 002 – крышка; 003 – упор и т.д.;

АБ – шифр конструкторского документа (обозначают прописными буквами), например:

АП – анализ производственной деятельности предприятия;

ГЗ – график загрузки;

ПЗ – пояснительная записка;

СБ – сборочный чертеж;

ВО – чертеж общего вида (машины);

ТЧ – теоретический чертеж;

ГЧ – габаритный чертеж;

МЧ – монтажный чертеж;

ТБ – таблица;

ТК – технологическая карта;

ИК – исследовательская карта;

АР – архитектурные решения;

ГП – генеральный план;

ОХ – охрана труда;

ТП – технико-экономические показатели;

Обозначение семы: СГ – гидравлическая, СК – кинематическая, СЭ – электрическая, СП – пневматическая

Д (Д1; Д2; Д3) – прочие документы.

Примечание: в обозначении чертежей деталей шифр документа не указывается.

5.2. Схемы и их обозначение.

5.2.1. Виды и типы схем, а также общие требования к их выполнению устанавливаются ГОСТ 2.701-2008.

5.2.2. Схемы выполняются без соблюдения масштаба, компактно, но ясными и удобными для их чтения.

6. Рабочие чертежи деталей.

6.1. Оформление рабочих чертежей.

6.1.1. Рабочий чертеж детали – это конструкторский документ, содержащий изображения детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля. К этим данным относятся размеры, условные знаки, надписи, таблицы и т.д. (текстовая часть чертежей).

6.1.2. На поле чертежа, кроме изображений детали с размерами и необходимыми знаками, располагают основную надпись, технические требования (над основной надписью), знаки шероховатости (в правом верхнем углу), повернутое обозначение чертежа (в верхнем левом или

правом углу формата), таблицу параметров при изображении зубчатых колес, звездочек и т.п. (в правой стороне вплотную к внутренней рамке формата).

6.2. Надписи на рабочих чертежах.

6.2.1. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц изложены в ГОСТ Р 21.1101-2013.

Текст надписи должен быть точным и кратким и располагаться параллельно основной надписи чертежа.

6.2.2. Заголовок «Технические требования» не пишут. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию и группироваться по своему характеру.

6.3. Нанесение размеров и предельных отклонений.

Правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах устанавливаются ГОСТ 21.501-2011.

6.3.1. Размеры на чертежах указывают размерными линиями и размерными числами.

6.3.2. Линейные и угловые размеры составных частей изделия, сборочных единиц и деталей необходимо согласовать с ГОСТ 30893.1-2002, которые соответственно устанавливают четыре ряда чисел для выбора линейных размеров и три ряда значений углов и уклонов.

6.3.3. Предельные отклонения линейных размеров указывают на чертежах непосредственно после номинальных размеров условными обозначениями полей допусков в соответствии с ГОСТ 30893.1-2002, например: 18H7, 12e8, или числовыми значениями, например:

$$18^{+0,018}, 12_{-0,059}^{-0,012}$$

Предельные отклонения размеров деталей, изображенных на чертеже в сборе, указывают одним из следующих способов:

$$50 \frac{H11}{h11} \text{ или } 50 \frac{+0,16}{-0,48} \text{ или } 50 \frac{H11 \left(\frac{+0,16}{-0,16} \right)}$$

где в числителе указывают обозначение (или значение) поля допуска предельного отклонения отверстия, а в знаменателе – то же для вала.

6.4. Обозначения шероховатости поверхности.

Обозначения шероховатости поверхностей и правила их нанесения на чертежах устанавливает ГОСТ 2789-73.

6.4.1. Знаки шероховатости

Шероховатость поверхности обозначают одним из знаков, приведенных на рис. 6.8.-6.13.

Знак применяют для обозначения шероховатости поверхности, вид обработки которой конструктором не устанавливается.

Знак обозначает шероховатость поверхности, которая образуется удалением слоя материала, например: точение, фрезерованием, сверление, шлифованием, полированием, травление и т.п.

Знак применяют для обозначения шероховатости поверхности, которая образована без удаления слоя материала, например: литьем, ковкой, объемной штамповкой, волочение и т.п. Этим же знаком обозначается шероховатость поверхностей, не обрабатываемых по данному чертежу.

6.4.2. Шероховатость поверхности

Шероховатость поверхности характеризуется, в основном, двумя высотными параметрами.

R_a – среднее арифметическое отклонение профиля, мкм;

R_z – высота поверхностей профиля по десяти точкам, мкм;

Символы и значения шероховатости указывают для всех параметров шероховатости. Например, для параметров R_a и R_z :

$\sqrt{Ra2,5}$ - шероховатость поверхности ограничена значение параметра R_a , равного 2.5 мкм;

$\sqrt{Rz40}$ - шероховатость поверхности ограничена значением параметра R_z , равного 40 мкм.

Примечания:

1. Параметр R_a является предпочтительным.
2. Предпочтительные значения параметра R_a : 100; 50; 25; 12.5; 6.3; 3.2; 1.60; 0.80; 0.40; 0.20; 0.100; 0.050; 0.025; 0.012.
3. Предпочтительные значения параметра R_z : 400; 200; 100; 50; 25; 12.5; 6.3; 3.2; 1.60; 0.40; 0.20; 0.100; 0.050.

6.4.3. Обозначение шероховатости на чертежах.

Знаки шероховатости на изображении детали располагают на линиях контура, выносных линиях или на полках линий-выносок. Обозначения шероховатости поверхностей приведены на рис. 6.1-6.3.

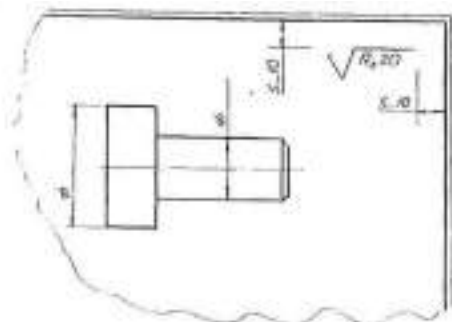


Рисунок 6.1.

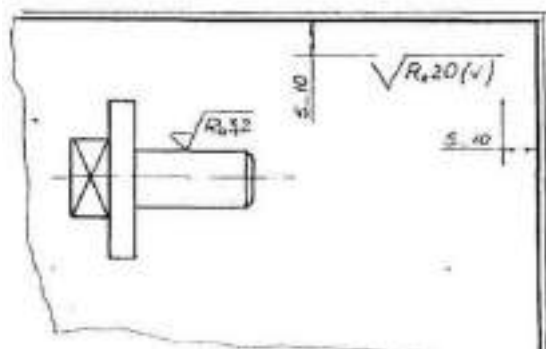


Рисунок 6.2.

Если шероховатость всех поверхностей детали должна быть одинаковой, то в правом верхнем углу чертежа наносят общее обозначение шероховатости, причем размеры и толщина линий знака должны быть в 1.5 раза больше, чем в обозначениях, применяемых на изображении детали (рис. 6.1).

Если одинаковой должна быть шероховатость не всех поверхностей детали, а только части их, в правом верхнем углу чертежа помещают обозначение одинаковой шероховатости (предпочтительно преобладающей по числу поверхностей) и условный знак (). Это означает, что все поверхности, на которых на изображении не нанесены знаки шероховатости, должны иметь шероховатость, указанную в правом верхнем углу чертежа перед знаком в скобках. Размеры знака, взятого в скобки, должны быть одинаковыми с размерами знаков на изображении детали (рис 6.2).

Когда часть поверхностей детали не обрабатывается по данному чертежу (остается в состоянии поставки), в правом верхнем углу чертежа помещают знаки (), а на изображении наносят знаки шероховатости на обрабатываемые поверхности (рис. 6.2).

Если шероховатость поверхностей, образующих контур, должна быть одинаковой, обозначение шероховатости наносят один раз (рис. 6.3). Диаметр вспомогательного знака $\varnothing = 4 \dots 5$ мм.

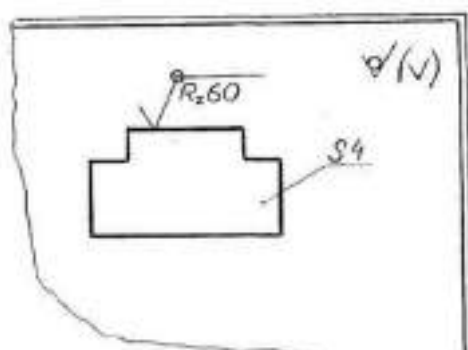


Рисунок 6.3.

6.5. Материалы и их обозначения.

6.5.1. Чугуны

Серый чугун, отливки из которого выпускают по ГОСТ 1412-85, марок 10, 15, 18, 20, 25, 30, 35. Цифры обозначают предел прочности на растяжение

в кг/мм². Чугуны марки 10 и 15 применяются для слабонагруженных деталей; марок 20...35 – для станин станков, зубчатых колес и т.п. Для ответственных деталей и сложной конструкции применяют высокопрочный чугун марок 35...100 по ГОСТ 7293-85. Пример обозначения: СЧ 25 ГОСТ 1412-85.

Ковкий чугун применяют для изделий, работающих в условиях динамических нагрузок, выпускаются по ГОСТ 1215-79 двух классов: ферритовый (Ф) марок 30-6, 33-8 и т.п. и перлитовый (П) марок 45-7, 50-5 и т.п. Первое число показывает временное сопротивление разрыву, второе – относительное удлинение. Пример обозначения: Отливка КЧЗ-6 Ф ГОСТ 1215-79.

6.5.2. Стали

Стали подразделяются на углеродистые и легированные.

Сталь углеродистую обыкновенного качества изготавливают по ГОСТ 380-94 семи марок, от 0-й до 6-й.

Стали всех марок и групп в зависимости от степени раскисления изготавливают кипящий (кп), полуспокойной (пс) и спокойной (сп).

Примеры обозначения: СТЗпс ГОСТ 380-8сталь марки3, полуспокойная.

Слово «сталь» перед обозначением указанных марок не пишут.

Сталь углеродистую качественную конструкционную изготавливают по ГОСТ 1050-88 с гарантированным химическим составом и механическими свойствами марок 08, 10, 15, 20 и т.п. Пример обозначения: Сталь 45 ГОСТ 1050-88 (слово «Сталь» пишут обязательно).

Легированные стали. Технические требования и марки этих сталей устанавливает ГОСТ 4543-71. В их обозначение включают обозначение легирующих элементов: Г-марганца, С-кремния, Х-хрома, Н-никеля, М-молибдена и т.д. и процентное содержание этих элементов. Например, хромоникелевая сталь марки 20ХН обозначается: Сталь 20ХН ГОСТ 4543-71 (содержание углерода-0,2%, хрома и никеля менее 1,5%).

Если деталь изготавливается из сортового материала определенного профиля (сталь прокатная), запись должна содержать сведения о сортаменте (в числителе) и материале (в знаменателе), например:

Шестигранник $\frac{8-h10 \text{ ГОСТ } 8560-78}{45-B-5-T \text{ ГОСТ } 1050-88}$,

где ГОСТ 8560-78 - стандарт на сортамент стали калиброванной шестигранной, с диаметром вписанного круга 8 мм, с полем допуска h10 из стали марки 45, категории 5, с качеством поверхности группы В по ГОСТ 1050-88, термически обработанной;

Швеллер $\frac{20-B \text{ ГОСТ } 8240-89}{СТЗпс-2 \text{ ГОСТ } 535-88}$,

где ГОСТ 8240-89 – стандарт на сортамент швеллеров, 20 размер высоты швеллера. ГОСТ 535-2005 – стандарт на прокат сортовой стали обыкновенного качества, марки 3, полуспокойной, категории 2.

Труба 20x2.8 ГОСТ 3262-75 труба водогазопроводная обычной точности изготовления, внутреннего диаметра 20 мм, с толщиной стенки 2,8 мм. Марка материала не указана, так как она определена в стандарте на сортамент таких труб.

6.6. Обозначение покрытий, обработки и показателей свойств материалов

Обозначения покрытий и показатели свойств материалов наносятся на чертежах изделий в соответствии с ГОСТ 2.310-68.

6.6.1. Обозначения покрытий

Защитные, декоративные, износостойчивые, электроизоляционные и другие покрытия приводятся в технических требованиях чертежа. Перед обозначением пишут слово «Покрытие», после обозначения покрытия – данные о материале покрытия, т.е. марку материала и стандарт. Поверхности, на которые наносятся покрытия, обозначают буквами – разными для покрытий различных типов. Запись в технических требованиях делают по типу: «Покрытие поверхности А..., поверхностей Б...»; «Покрытие поверхности А..., остальных...» или «Покрытие..., кроме поверхности А». Если поверхность можно определить однозначно, то запись делают по типу: «Покрытие наружных поверхностей...».

6.6.2. Показатели свойств материалов

Показатели свойств материала изделий, подвергаемых термической или другим видам обработки, приводят в технических требованиях чертежа, или на изображении изделий (рис. 6.4–6.6).

В обозначении указывают следующие показатели: твердость по Роквеллу (HRC₃, HRB, HRA), твердость по Бринеллю (HB), твердость по Виккерсу (HV), предел прочности (σ_B), предел упругости (a_y), ударную вязкость (КСЦ, RCV, КСТ), глубину обработки (h) и т.п.

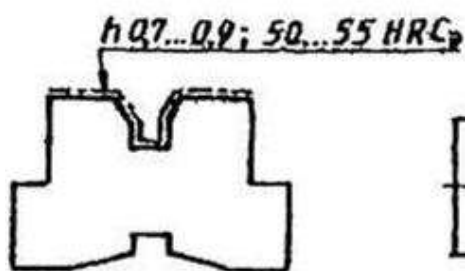


Рисунок 6.4

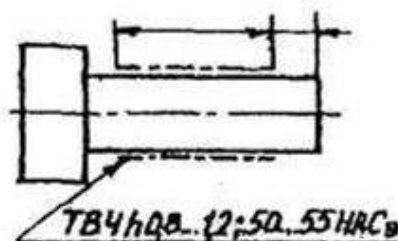


Рисунок 6.5

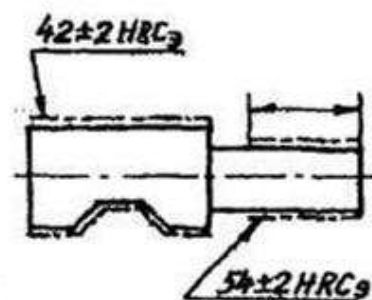


Рисунок 6.6

Значения показателей свойств материала указывают пределами (например: $h\ 0,7...0,9$; $40...46\ \text{HRC}_3$) или номинальными значениями с предельными отклонениями (например: $h\ 0,8\pm 0,1$; $43\pm 3\text{HRCJ}$).

При обозначении твердости принят следующий порядок записи: сначала числовое значение, а затем буквы, обозначающие метод определения твердости, например: 61, ОНКС_3 (твердость 61,0; шкала С по Роквеллу).

6.7. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.

6.7.1. Допуски формы и расположения поверхностей указывают на чертежах условными обозначениями согласно ГОСТ 2.308-2011. Термины и определения допусков формы и расположения поверхностей – по ГОСТ 30891-2002. Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей – по ГОСТ 24643-81.

6.7.2. Вид допуска формы и расположения поверхностей должен быть обозначен на чертеже знаками (графическими символами), приведенными в таблице 6.1.

6.7.3. При условном обозначении данные о допусках формы и расположения поверхностей указывают в прямоугольной рамке, разделенной на две и более части, в которых помещают:

в первой – знак допуска по таблице; во второй – числовое значение допуска в миллиметрах; в третьей и последующих буквенное обозначение базы (баз) или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск расположения.

6.7.4. Рамки следует выполнять сплошными тонкими линиями. Высота цифр, букв и знаков, вписываемых в рамки, должна быть равна размеру шрифта размерных чисел.

6.7.5. Рамку располагают горизонтально, соединяя ее с элементом, к которому относится допуск, сплошной тонкой линией, заканчивающейся стрелкой. Соединительная линия может быть ломаной, но направление отрезка со стрелкой должно соответствовать направлению измерения отклонения.

Таблица 6.1.

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуск формы	Допуск прямолинейности	
	Допуск плоскостности	
	Допуск круглости	
	Допуск цилиндричности	
	Допуск профиля продольного сечения	
Допуск расположения	Допуск параллельности	
	Допуск перпендикулярности	
	Допуск наклона	
	Допуск соосности	

	Допуск симметричности	
	Позиционный допуск	
	Допуск пересечения осей	
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения. Допуск торцевого биения. Допуск биения в заданном направлении.	
	Допуск полного радиального биения. Допуск полного торцевого биения.	
	Допуск формы заданного профиля	

6.7.6. Перед числовым значение допуски следует указывать:

символ O , если круговое или цилиндрическое поле допуски указывают его диаметром (рис. 6.14 а);

символ R , если круговое или цилиндрическое поле допуски указывают радиусом (рис. 6.14 б);

символ T , если допуски симметричности, пересечения осей, формы заданного профиля и заданной поверхности, а также позиционные допуски указывают в диаметральном выражении (рис. 6.14 в);

символ $T/2$ для тех же видов допуски, если их указывают в радиусном выражении (рис. 6.14 г);

слово «сфера» и символы O и R , если поле допуски сферическое (см. рис. 6.14 д).

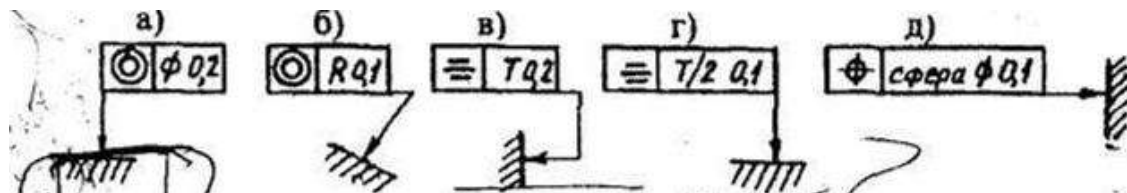
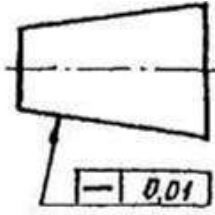


Рисунок 6.14

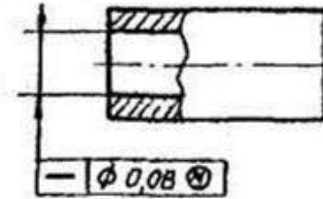
6.7.7. Базы обозначают зачерненным треугольником, который соединять при помощи соединительной линии с рамкой. Треугольник – равносторонний, высотой равной размеру шрифта размерных чисел.

6.7.8. некоторые примеры указания на чертежах допуски формы и расположения поверхностей даются на рис. 6.15.

а) допуск прямолинейности образующей конуса 0,01 мм

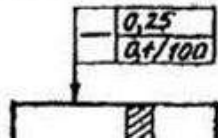


б) допуск прямолинейности оси отверстия 0,08 мм

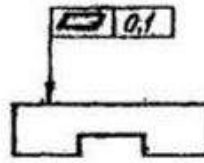


(допуск зависимый)

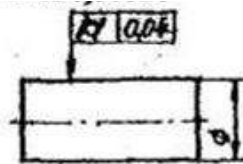
в) допуск прямолинейности поверхностей на всей длине и 0,1 мм



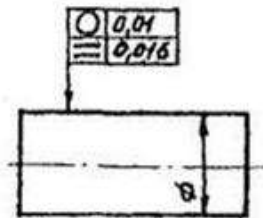
г) допуск плоскостности поверхности 0,1 мм



д) допуск цилиндричности вала 0,04 мм



е) допуск круглости вала 0,01 мм. Допуск профиля продольного сечения вала 0,016 мм



ж) допуск параллельности оси отверстия относительно оси отверстия А 0,2 мм

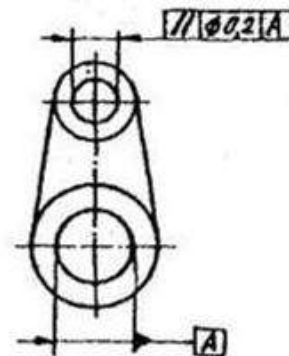
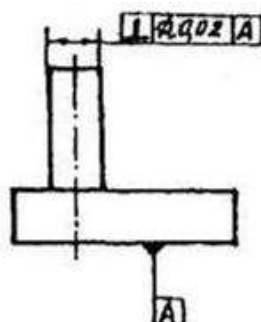
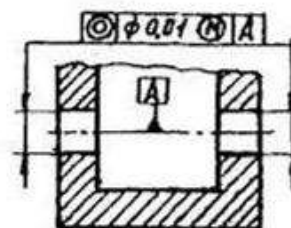


Рисунок 6.15 (а, б, в, г, д, е, ж).

з) допуск перпендикулярности оси выступа относительно поверхности А 0,02 мм

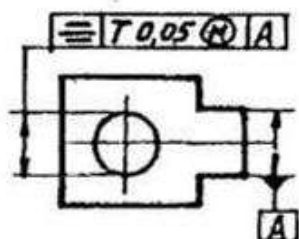


и) допуск соосности двух отверстий относительно их общей оси 0,01 мм (допуск зависимый)

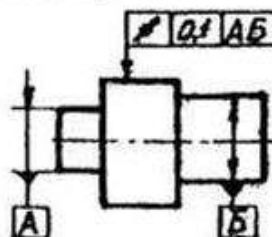


Продолжение рисунка 6.15 (к, л).

к) допуск симметричности
отверстия Т 0,05 мм
(допуск зависимый).
База – плоскость симметрии
Поверхности А



л) допуск радиальности
биения поверхности
Относительно общей
оси поверхностей
А и Б 0,1 мм



7. Сборочные чертежи.

7.1. Изображения на сборочном чертеже.

7.1.1. Изображение изделия на сборочном чертеже должно быть таким, чтобы оно давало полное представление о расположении и взаимной связи составных частей, и по нему можно было осуществить сборку и контроль изделия. При необходимости на поле чертежа можно дополнительно размещать схематические изображения соединения и расположения составных частей изделия.

7.1.2. На сборочном чертеже должны быть проставлены контролируемые и другие требующиеся для сборки размеры, а так же габаритные, установочные, присоединительные и необходимые справочные размеры.

7.1.3. Перемещающиеся части изделия изображают в крайнем или промежуточном положении тонкой штрихпунктирной линией с двумя точками. Сплошной тонкой линией отмечают расположение соседних изделий – «обстановку».

7.2. Номера позиций.

Все составные части сборочной единицы нумеруются в соответствии с номерами позиции, указанных в спецификации этой сборочной единицы.

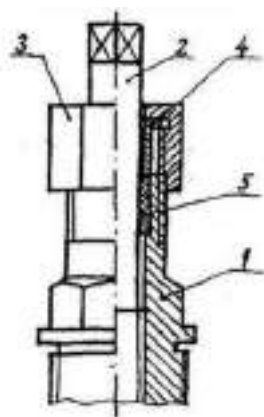


Рисунок 7.1.

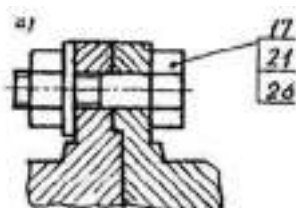
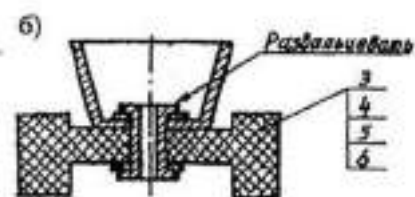


Рисунок 7.2.



7.2.1. Номера позиций указывают на полках линий-выносок, проводимых от точек на изображениях составных частей сборочной единицы на основных видах или заменяющих их разрезах.

7.2.2. Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют их в колонку или строчку, по возможности на одной линии (рис. 7.1). Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций (рис. 7.2). Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два размера больше, чем размер шрифта размерных чисел на этом чертеже.

7.3. Сварные соединения.

Сварные соединения обозначаются согласно ГОСТ 2.312-72.

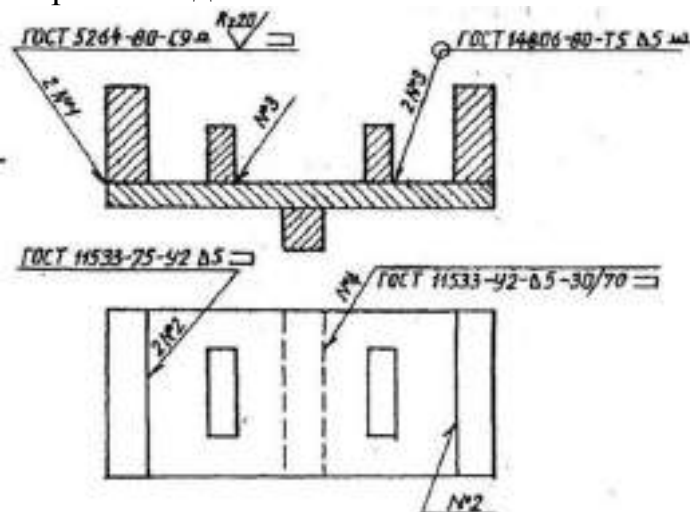


Рисунок 7.4.

7.3.1. Условное изображение сварного шва сопровождают его условным обозначением, которое размещается для видимого шва – на полке линии-выноски, а для невидимого – под полкой линии-выноски. Линию-выноску заканчивают односторонней стрелкой.

7.3.2. Структура условного обозначения стандартного сварного шва такова:

где 1 – вспомогательные знаки шва (шов монтажный – знак 1; шов по замкнутому контуру – знак O);

2 – обозначение стандарта на данный сварной шов;

3 – обозначение шва по стандарту (С9 – стыковое соединение по ГОСТ 5264-80; У2 шов углового соединения без скоса кромок по ГОСТ 11533-75; Т5 – шов таврового соединения без скоса кромок по ГОСТ 14806-80; Н1 – шов соединения внахлестку по ГОСТ 14806-80 и т.д.);

4 – условное обозначение способа сварки, например: ШЭ – электрошлаковая сварка; А – автоматическая сварка под флюсом; ИП – сварка в инертном газе плавящимся электродом; НГП – сварка нагретым газом с присадкой; Ф – дуговая сварка под флюсом и т.д.);

Примечание - - Для швов выполненных дуговой электросваркой, буквенное обозначение вида сварки (Э) не подставляют.

5 – вспомогательный знак – треугольник и размер катета шва;

6 – размеры прерывистого или контактного шва.

7.3.3. Примеры обозначения сварных швов даны на рис. 7.4.

При наличии на чертеже нескольких одинаковых швов обозначение наносят только одного шва и этому шву присваивают порядковый номер с указанием количества этих швов у линии-выноски. Все остальные швы этого типа имеют на полке линии-выноски обозначение порядкового номера шва.

Шов № 1 – сварка ручная, электродуговая по ГОСТ 5264-80, шов стыковой (С9 – показывает способ подготовки шва под сварку), по незамкнутому контуру (знак \bigcirc), усилие шва снять механической обработкой (Q), после чего шероховатость шва должна соответствовать четвертому классу(\bigcirc).

Условные обозначения сварных швов на чертеже:

Шов № 2 – угловой, по незамкнутому контуру, катетом 5 мм;

Шов № 3 – тавровый катетом 5 мм, по замкнутому контуру (\bigcirc) с обработкой наплывов и неровностей (знак \bigcirc);

Шов № 4 – угловой катетом 5 мм, прерывистый шахматный (длина провариваемого участка 30 мм, шаг 70 мм), по незамкнутому контуру.

7.3.4. Если все швы на чертеже одинаковые, то делают общую запись в технических требованиях по типу:

1) Сварка электродуговая ручная по ГОСТ 5264-80;

2) Сварные швы типа У2-3 по ГОСТ 11533-75;

3) Сварные швы зачистить.

7.3.5. Чертежи металлических (сварных или клепаны) конструкций должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.410-68 и других стандартов ЕСКД.

8. Порядок защиты курсовых проектов.

Законченные курсовые проекты сдаются на проверку преподавателю, который проверяет содержание расчетно-пояснительной записки и соответствие расчета с графической частью работы. При проверке преподаватель отмечает выявленные недостатки красными чернилами.

Студенты, выполняющие график самостоятельной работы, как правило, представляют хороший проект, и преподаватель на обложке делает надпись «допущен к защите» или «доработать».

Допущенные проекты представляются к защите. Защита курсовых проектов происходит перед комиссией, состоящей из 2, 3-х преподавателей кафедры.

Студент вывешивает графическую часть проекта и в течение 5...7 минут делает доклад по основным положениям выполненного проекта. Отвечает на вопросы членов комиссии и присутствующих.

Защита – это особая форма проверки индивидуального выполнения проекта и полученных знаний и навыков. Кроме того, защищая проект, студент учится всесторонне обосновывать предложенные им решения технической и экономической задачи, а также глубоко осмысливать выполненный проект.

Комиссия обсуждает защищенный курсовой проект в отсутствие студента и выносит решение о дифференцированной оценке с занесением в ведомость и зачетную книжку.

После защиты всех проектов проводится заключительная беседа с анализом работ и указанием их достоинств и недостатков. Студенты, выполнившие лучшие проекты рекомендуются в аспирантуру.

Библиографический список

1. Горшенин, В.И. Машины и оборудование в растениеводстве: раздел «Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.И. Горшенин, И.А. Дробышев, Н.В. Михеев [и др.]. – Электрон.дан. – Мичуринск: Мичуринский ГАУ (Мичуринский государственный университет), 2006. – 44 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47188
2. Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2014. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656
3. Кирсанов В.В., Мурусидзе Д.Н., Некрашевич В.Ф., Шевцов В.В., Филонов Р.Ф. Механизация и технология животноводства: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2016.- 585 с.
4. Хазанов Е.Е., Гордеев В.В., Хазанов В.Е. Технология и механизация молочного животноводства: Учебное пособие / Под общ.ред. Е. Е. Хазанова. — 2е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 352 с. Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71770 ЭБС Лань.
5. Земсков В.И. Проектирование ресурсосберегающих технологий и технических систем в животноводстве: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 384 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/search/result.php?media\[\]=2725](http://e.lanbook.com/search/result.php?media[]=2725) ЭБС Лань.
6. Грибановский, А.П. Испытание сельскохозяйственной техники (учебное пособие). - Алматы: КазНАУ, Изд. «Агроуниверситет». - 2009. - 218 с.
7. ГОСТ Р 54783-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения.
8. ГОСТ 16.504-81 Система государственных испытаний.
9. ГОСТ 15.309-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения.
10. ГОСТ Р 53042-2008 «Удобрения органические. Термины и определения».
11. ГОСТа 28714-2007. Машины для внесения твердых минеральных удобрений. Методы испытаний.
12. ГОСТ 12.2.111-85 Система стандартов безопасности труда.
13. ГОСТ Р 52757 -2007 Машины свеклоуборочные.
14. ГОСТ 28713- Испытания машин для уборки картофеля.
15. ГОСТ 19.301-79 ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.
16. Федеральный Закон «Об основах технического регулирования в Российской Федерации» МИ 1317-86 “ГСИ. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях продукции и контроле их параметров

Дополнительная литература

1. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины.- М.: КолосС , 2008.– 816с.

2. ГОСТ 2.103-13 Стадии разработки.
3. Федеральный закон «Об основах технического регулирования в Российской Федерации» При нят Госдумой РФ 15.12.2002 г.»Консультант плюс»
4. Гольцяпин, Владимир Яковлевич. Машины и оборудование для производства и послеуборочной обработки зерна [Текст] : каталог / Гольцяпин, Владимир Яковлевич. - М. :Росинформагротех, 2013. - 96 с.
5. Проектирование ресурсосберегающих процессов в растениеводстве: метод.рекомедации выполнения контр. работы/ Новосиб. Гос.аграр.ун-т. инженер. ин-т ; сост.: Ю.Н.Блынский, Н.Н.Григорьев.- Новосибирск, 2015.-18 с.
6. Сельскохозяйственные машины [Электронный ресурс]: технологические расчеты в примерах и задачах. Учебное пособие/ — Электрон.текстовые данные.— СПб.: Проспект Науки, 2011.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35817>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Техника сельскохозяйственная. Основные положения и показатели экономической оценки. ГОСТ 23728-88. Открытые реестры <http://www1.fips.ru/wps/portal/Registers>
8. Эксплуатационные документы сельскохозяйственной техники. ГОСТ 27388-87. Открытые реестры <http://www1.fips.ru/wps/portal/Registers>

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, 2015 - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084
2. Тракторы и сельскохозяйственные машины
3. Сельский механизатор
4. Техника и оборудование для села
5. Механизация и электрификация сельского хозяйства
6. Машинно-технологическая станция

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://rgost.ru> – база данных нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, СНИП и пр.)
2. <http://remgost.ru> - база данных нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, СНИП и пр.)
3. <http://www.gost.ru> – Сайт РОССТАНДАРТА
4. ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>
5. ЭБС «Юрайт». Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
6. ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>
7. ЭБС «Лань». – Режим доступа: . <http://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 «Технические системы в АПК»

Методические указания
для самостоятельной работы

по дисциплине «Машины и оборудование в растениеводстве и животноводстве для студентов очной и заочной формы обучения инженерного факультета по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», квалификация – магистр

Рязань 2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры), утвержденного 26 июля 2017г. №709

(дата утверждения ФГОС ВО)

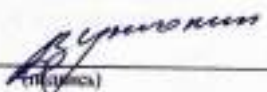
Разработчики: заведующий кафедрой технических систем в АПК
(должность, кафедра)


(подпись)

В.М. Ульянов
(Ф.И.О.)

доцент кафедры технических систем в АПК


(должность, кафедра)


(подпись)

В.В. Утолин
(Ф.И.О.)

доцент кафедры технических систем в АПК

(должность, кафедра)


(подпись)

Н.Е. Лузгин
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «31» августа 2020 г., протокол №1

Заведующий кафедрой

технических систем в АПК
(кафедра)


(подпись)

В.М. Ульянов
(Ф.И.О.)

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Общие положения

- 1.1. Требования настоящей инструкции распространяются на студентов, выполняющих самостоятельную работу (задания) по дисциплине «Машины и оборудование в растениеводстве и животноводстве».
- 1.2. Допускаются к выполнению работ студенты, получившие инструктаж по технике безопасности и расписавшиеся в журнале регистрации инструктажей.
- 1.3. Выполнение работ проводится по звеньям. Нахождение на рабочих местах студентов других звеньев запрещается.
- 1.4. Приборы, лабораторные установки, инструменты, инвентарь можно использовать только в лаборатории, где проводятся занятия, выносить их из учебной лаборатории (аудитории) запрещается.
- 1.5. При выполнении лабораторных работ одежда должна быть без развевающихся частей.
- 1.6. При обнаружении возникшей опасности и вредности (запах гари, обрыв фазного провода, наклоны сельскохозяйственных машин и т.п.) необходимо прекратить выполнение работы и сообщить об этом преподавателю.
- 1.7. При всех микротравмах, ушибах и других случаях травматизма и заболеваниях немедленно сообщить преподавателю, ведущему занятия или учебному мастеру и принять меры по оказанию первой помощи пострадавшему.
- 1.8. За невыполнение требований инструкции виновные несут дисциплинарную ответственность, а в особых случаях административную.

2. Перед началом выполнения работы необходимо

- 2.1. Рабочее место содержать в чистоте, нельзя загромождать посторонними предметами (портфелями, сумками и т.д.).
- 2.2. Изучить содержание и порядок выполнения работы по методическим указаниям.
- 2.3. Следует определить опасные зоны машины, убедиться в надежности установки машины и отсутствии возможности опрокидывания, наклона или её падения.
- 2.4. Убедитесь в исправности штепсельных розеток, вилок, выключателей, проводов на рабочем месте.

3. Во время работы

- 3.1. В случаях отсутствия напряжения в электрической сети запрещается самим проверять наличие его и производить замену сгоревших плавких вставок предохранителей.
- 3.2. Запрещается подходить к электрощитам и производить какие-либо переключения в них.
- 3.3. Во избежание поражения электрическим током не пользуйтесь металлическими предметами (металлическими метрами, линейками, ножами) вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением.
- 3.4. Не касайтесь открытых незащищенных контактов и соединительных проводов, когда приборы (оборудование) включены в сеть.
- 3.5. Изучая машины в лабораториях и на площадках, проявляйте осторожность и взаимную согласованность действий между членами звена.

4. После окончания работы

- 4.1. Отключить электропитание оборудования, приборов.
- 4.2. Произвести тщательную уборку рабочего места и поставить об этом в известность преподавателя или учебного мастера.
- 4.3. Сдать преподавателю или учебному мастеру использовавшиеся при работе приборы,

методические пособия, средства индивидуальной защиты.

При изучении дисциплины «Машины и оборудование в растениеводстве и животноводстве» студентами 1 и 2 курса особо следует остановиться на принципах их сознательности и активности. Следует учитывать индивидуальный стиль работы каждого студента, трудоемкость учебной дисциплины и на основе этого проводить оптимальное планирование. Эти принципы сегодня становятся ведущими и выдвигаются на первый план. Принцип сознательности и активности самостоятельного учебного труда исключает заучивание материала, ориентирует студентов на глубокое понимание и осмысление его содержания, на свободное владение приобретаемыми знаниями. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Машины и оборудование в растениеводстве и животноводстве» включает: самостоятельную учебную, самостоятельную научную работу и социальную. Все эти виды самостоятельной работы взаимосвязаны и взаимообусловлены. Центральное место в курсе занимает учебная самостоятельная деятельность.

1 **Учебная работа** - это:

- 1.1 конспекты лекций;
- 1.2 подготовка к лабораторным занятиям;
- 1.3 подготовка к контрольным работам по темам;
- 1.4 самостоятельное изучение отдельных тем, без чтения лектором;
- 1.5 выполнение и защита курсового проекта;
- 1.6 подготовка к зачету;
- 1.7 подготовка к экзамену;
- 1.8 получение консультаций по сложным, непонятным вопросам.

2 **Научная работа** - это:

- 2.1 участие в работе кружков кафедры;
- 2.2 написание рефератов.
- 2.3 участие в работе научных конференций;
- 2.4 в подготовке докладов и сообщений

3 **Социальная работа** - это участие в общественной жизни группы, курса, факультета, вуза, общественных и спортивных организациях.

Основные формы самостоятельной учебной работы:

1. Работа над конспектом лекций. Лекции - основной источник информации по дисциплине. Они представляют возможность интерактивного обучения студентов. Во время чтения лекций студенты могут задавать преподавателям вопросы и получать на них ответы.

2. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических рекомендаций, подготовленных преподавателями кафедры, специального оборудования для проведения лабораторных, поэтому требуют специальной теоретической подготовки для выполнения заданий.

3. Выполнение курсового проекта.

4. Подготовка к контрольным работам, по изучаемым темам, проводится по специальным вопросам, которые студенты получают заранее. Эта работа требует от студентов достаточно больших затрат времени.

5. Ряд обязательных тем, которые не читаются в лекционном курсе, вынесены на самостоятельное изучение. Перечень этих тем и рекомендуемая литература (обязательная и дополнительная), представлены на информационном стенде, мы приводим их в методическом указании по данной дисциплине

Темы дисциплины, вынесенные для самостоятельного изучения для студентов очной формы обучения:

№ п/п	№ разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
	Раздел 1 «Машины и оборудование в растениеводстве»			

1.	1.	<p>Машины и орудия для обработки почвы. Машины для основной и глубокой обработки почвы Машины для специальной обработки почвы. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Комбинированные агрегаты и машины и орудия для почвозащитной системы обработки.</p>	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
2.	2.	<p>Машины для внесения органических и минеральных удобрений. Машины и технологии внесения твердых и жидких органических удобрений. Машины и способы внесения минеральных, пылевидных и жидких удобрений.</p>	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
3.	3.	<p>Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур и защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур. Машины для ухода за посевами и посадками сельскохозяйственных культур Машины для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков</p>	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
4.	4.	<p>Машины для заготовки кормов Машины для заготовки рассыпного и прессованного сена Технологии и машин для заготовки сенажа и силоса. Основы расчета машин для заготовки сена, сенажа и силоса.</p>	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
5.	5.	<p>Зерноуборочные машины Способы уборки зерновых культур. Валковые жатки и подборщики. Очесывающие устройства. Зерноуборочные комбайны. Рабочие органы молотилки. Молотильно-сепарирующее устройство (МСУ). Основы расчета молотильных барабанов. Воздушно-решётная очистка зернового комбайна Основы расчета воздушно-решётной очистки. Приспособления для уборки подсолнечника, кукурузы на зерно, семенников трав, крупяных культур. Машины и оборудование для уборки незерновой части урожая</p>	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
6.	6.	<p>Машины для возделывания и уборки корнеклубнеплодов, овощей, плодов и технических культур Машины и оборудование для уборки, сортирования и подготовки к хранению</p>	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1

		картофеля Машины для уборки сахарной свеклы Машины для возделывания и уборки овощных культур Машины для посадки, ухода, формирования кроны и уборки урожая плодово-ягодных культур Машины для уборки прядильных культур		
7.	7.	Машины для послеуборочной обработки зерна Зерноочистительные и сортировальные машины. Технологии послеуборочной обработки зернового вороха Зерносушилки, агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки зерна	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
8.	8.	Мелиоративные машины Машины для культуртехнических работ Машины для подготовки полей к поливу Машины и установки для орошения	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
9.	9.	Робототехнические устройства в растениеводстве Мобильные робототехнические машины для возделывания сельскохозяйственных культур	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
Раздел 2 «Машины и оборудование в животноводстве»				
10.	10.	Общие сведения о животно-водческих фермах и комплексах. Введение. Современное состояние и перспективы развития производственных процессов в животноводстве. Классификация животноводческих ферм и комплексов. Технологические процессы в животноводстве. Ферма как источник опасности для окружающей среды.	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
11.	11.	Машины и оборудование для механизации водоснабжения, поения и создания микроклимата в помещениях животноводческих ферм и комплексов. Требования к поению животных. Линии водоснабжения, уход за линиями водоснабжения, техническое обслуживание. Поилки для разных видов животных. Требования к микроклимату для различных животных различных половозрелых групп. Средства контроля микроклимата внутри помещения. Средства поддержания микроклимата в животноводческих помещениях.	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
12	12.	Механизация подготовки концентрированных кормов к скармливанию Механические и теплофизические способы обработки зерна. Зоотехнические требования. Теория измельчения зерна. Дробилки и плющилки зерна. Технология прессования кормов в гранулы и брикеты. Особенности прессования растительных материалов.	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1

13	13.	Механизация обработки грубых и сочных кормов. Классификация способов измельчения грубых кормов. Теория резания лезвием. Измельчители грубых кормов. Технологические линии подготовки корнеплодов к скармливанию. Расчет моек и измельчителей корнеплодов.	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
14	14.	Механизация приготовления кормовых смесей. Основы теории и расчета машин. Основные виды и технологические схемы приготовления кормовых смесей. Зоотехнические требования к процессу. Классификация дозаторов кормов. Теория дозирования кормов. Машины для смешивания кормов. Теория смешивания кормов	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
15	15.	Машины и оборудование для механизации раздачи кормов. Зоотехнические требования к процессу и средствам раздачи кормов. Классификация технических средств раздачи кормов. Устройство и рабочий процесс кормораздатчиков, основы расчета.	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
16.	16.	Машины и оборудование для уборки, хранения, переработки и использования навоза Навоз, как фактор загрязнения окружающей среды. Навоз, как органическое удобрение. Технологии и средства механизации для уборки навоза и помета из животноводческих помещений.	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
17.	17.	Машины и оборудование для механизации доения сельскохозяйственных животных Доильные аппараты и доильные агрегаты без молокопровода. Доильные установки с молокопроводом и установки автоматизированные. Типы доильных аппаратов, регулировки, проверка работоспособности, проведение технического обслуживания, промывка, хранение, приведение в рабочее состояние. Техническое обслуживание и правила эксплуатации доильных установок.	10	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
18.	19.	Механизация технологических процессов в птицеводстве Механизация инкубации яиц. Комплекты оборудования для клеточного и напольного содержания птиц. Особенности механизации поения, раздачи кормов, микроклимата и удаления помета.	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
19.	19.	Механизация технологических процессов в овцеводстве Особенности технология производства продукции и	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1;

		механизации процессов в овцеводстве. Технология стрижки овец. Организация работы стригальных пунктов. Оборудование для стрижки овец. Технология дезинфекции овец. Оборудование для купания .		ПК-35.1; ПК-37.1
20.	20.	Механизация ветеринарно-санитарных работ. Значение механизации ветеринарно-санитарных работ. Классификация санитарно-профилактического оборудования. Ветеринарно-санитарные машины для животноводства.	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
		Итого	162	

Форма отчета студентов по самостоятельной работе –собеседование.

Темы дисциплины, вынесенные для самостоятельного изучения для студентов заочной формы обучения:

№ п/п	№ разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
Раздел 1 «Машины и оборудование в растениеводстве»				
1.	1.	Машины и орудия для обработки почвы. Машины для основной и глубокой обработки почвы Машины для специальной обработки почвы. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Комбинированные агрегаты и машины и орудия для почвозащитной системы обработки.	14	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
2.	2.	Машины для внесения органических и минеральных удобрений. Машины и технологии внесения твердых и жидких органических удобрений. Машины и способы внесения минеральных, пылевидных и жидких удобрений.	14	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
3.	3.	Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур и защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур. Машины для ухода за посевами и посадками сельскохозяйственных культур Машины для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков	14	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
4.	4.	Машины для заготовки кормов Машины для заготовки рассыпного и прессованного сена Технологии и машин для заготовки сенажа и силоса. Основы расчета машин для заготовки сена, сенажа и силоса.	14	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
5.	5.	Зерноуборочные машины Способы уборки зерновых культур. Валковые жатки и подборщики. Очесывающие устройства.	14	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1;

		<p>Зерноуборочные комбайны. Рабочие органы молотилки. Молотильно-сепарирующее устройство (МСУ). Основы расчета молотильных барабанов. Воздушно-решётная очистка зернового комбайна Основы расчета воздушно-решётной очистки. Приспособления для уборки подсолнечника, кукурузы на зерно, семенников трав, крупяных культур. Машины и оборудование для уборки незерновой части урожая</p>		<p>ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1</p>
6.	6.	<p>Машины для возделывания и уборки корнеклубнеплодов, овощей, плодов и технических культур Машины и оборудование для уборки, сортирования и подготовки к хранению картофеля Машины для уборки сахарной свеклы Машины для возделывания и уборки овощных культур Машины для посадки, ухода, формирования кроны и уборки урожая плодово-ягодных культур Машины для уборки прядильных культур</p>	14	<p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1</p>
7.	7.	<p>Машины для послеуборочной обработки зерна Зерноочистительные и сортировальные машины. Технологии послеуборочной обработки зернового вороха Зерносушилки, агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки зерна</p>	14	<p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1</p>
8.	8.	<p>Мелиоративные машины Машины для культуртехнических работ Машины для подготовки полей к поливу Машины и установки для орошения</p>	12	<p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1</p>
9.	9.	<p>Робототехнические устройства в растениеводстве Мобильные робототехнические машины для возделывания сельскохозяйственных культур</p>	12	<p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1</p>
Раздел 2 «Машины и оборудование в животноводстве»				
10.	10.	<p>Общие сведения о животно-водческих фермах и комплексах. Введение. Современное состояние и перспективы развития производственных процессов в животноводстве. Классификация животноводческих ферм и комплексов. Технологические процессы в животноводстве. Ферма как источник опасности для окружающей среды.</p>	5	<p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1</p>
11.	11.	<p>Машины и оборудование для механизации водоснабжения, поения и создания микроклимата в помещениях животноводческих ферм и комплексов. Требования к поению животных. Линии водоснабжения, уход за линиями водоснабжения, техническое обслуживание.</p>	5	<p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1</p>

		Поилки для разных видов животных. Требования к микроклимату для различных животных различных половозрелых групп. Средства контроля микроклимата внутри помещения. Средства поддержания микроклимата в животноводческих помещениях.		
12	12.	Механизация подготовки концентрированных кормов к скармливанию Механические и теплофизические способы обработки зерна. Зоотехнические требования. Теория измельчения зерна. Дробилки и плющилки зерна. Технология прессования кормов в гранулы и брикеты. Особенности прессования растительных материалов.	5	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
13	13.	Механизация обработки грубых и сочных кормов. Классификация способов измельчения грубых кормов. Теория резания лезвием. Измельчители грубых кормов. Технологические линии подготовки корнеплодов к скармливанию. Расчет моек и измельчителей корнеплодов.	5	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
14	14.	Механизация приготовления кормовых смесей. Основы теории и расчета машин. Основные виды и технологические схемы приготовления кормовых смесей. Зоотехнические требования к процессу. Классификация дозаторов кормов. Теория дозирования кормов. Машины для смешивания кормов. Теория смешивания кормов	5	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
15	15.	Машины и оборудование для механизации раздачи кормов. Зоотехнические требования к процессу и средствам раздачи кормов. Классификация технических средств раздачи кормов. Устройство и рабочий процесс кормораздатчиков, основы расчета.	5	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
16.	16.	Машины и оборудование для уборки, хранения, переработки и использования навоза Навоз, как фактор загрязнения окружающей среды. Навоз, как органическое удобрение. Технологии и средства механизации для уборки навоза и помета из животноводческих помещений.	5	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
17.	17.	Машины и оборудование для механизации доения сельскохозяйственных животных Доильные аппараты и доильные агрегаты без молокопровода. Доильные установки с молокопроводом и установки автоматизированные. Типы доильных аппаратов, регулировки, проверка работоспособности, проведение технического обслуживания, промывка, хранение, приведение в рабочее состояние. Техническое обслуживание и правила эксплуатации доильных установок.	5	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
18.	19.	Механизация технологических процессов в птицеводстве Механизация инкубации яиц. Комплекты оборудования для клеточного и напольного содержания птиц. Особенности механизации	5	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1

		поения, раздачи кормов, микроклимата и удаления помета.		
19.	19.	Механизация технологических процессов в овцеводстве Особенности технология производства продукции и механизации процессов в овцеводстве. Технология стрижки овец. Организация работы стригальных пунктов. Оборудование для стрижки овец. Технология дезинфекции овец. Оборудование для купания .	5	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
20.	20.	Механизация ветеринарно-санитарных работ. Значение механизации ветеринарно-санитарных работ. Классификация санитарно-профилактического оборудования. Ветеринарно-санитарные машины для животноводства.	5	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-22.1; ПК-23.1; ПК-33.1; ПК-35.1; ПК-37.1
		Итого	177	

Форма отчета студентов по самостоятельной работе –собеседование.

Примерные темы рефератов и вопросов для самоконтроля:

- 1.Машины для основной и глубокой обработки почвы
- 2.Машины для специальной обработки почвы.
- 3.Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Комбинированные агрегаты и
- 4.машины и орудия для почвозащитной системы обработки.
- 5.Машины и технологии внесения твердых и жидких органических удобрений.
- 6.Машины и способы внесения минеральных, пылевидных и жидких удобрений.
- 7.Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур.
- 8.Машины для ухода за посевами и посадками сельскохозяйственных культур
- 9.Машины для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков
- 10.Машины для заготовки рассыпного и прессованного сена
- 11.Технологии и машин для заготовки сенажа и силоса. Основы расчета машин для заготовки сена, сенажа и силоса.
- 12.Способы уборки зерновых культур.
- 13.Валковые жатки и подборщики. Очесывающие устройства.
- 14.Зерноуборочные комбайны.
- 15.Рабочие органы молотилки. Молотильно-сепарирующее устройство (МСУ).
- 16.Основы расчета молотильных барабанов.
- 17.Воздушно-решётная очистка зернового комбайна
- 18.Приспособления для уборки подсолнечника, кукурузы на зерно, семенников трав, крупяных культур.
- 19.Машины и оборудование для уборки незерновой части урожая
- 20.Машины и оборудование для уборки, сортирования и подготовки к хранению картофеля
- 21.Машины для уборки сахарной свеклы
- 22.Машины для возделывания и уборки овощных культур
- 23.Машины для посадки, ухода, формирования кроны и уборки урожая плодово-ягодных культур
- 24.Машины для уборки прядильных культур
- 25.Зерноочистительные и сортировальные машины.
- 26.Зерносушилки, агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки зерна
- 27.Машины для культуртехнических работ

28. Машины для подготовки полей к поливу
29. Машины и установки для орошения
30. Мобильные робототехнические машины для возделывания сельскохозяйственных культур
31. Технология приготовления кормосмесей на овцеводческих фермах.
32. Технология производства хвойной муки.
33. Механизация содержания овец в пастбищный период.
34. Технология силосования кормов.
35. Машины и оборудование для подготовки и раздачи монокорма.
36. Координатная система раздачи кормов.
37. Пневматический способ удаления и транспортировки навоза.
38. Технология удаления и утилизация навоза на овцеводческих фермах.
39. Особенности приготовления зерносенажа и комбисилоса.
40. Минеральные вещества и их значение в кормлении с.-х. животных.
41. Балансирующие кормовые добавки (БВД, БМВД, ЖКД).
42. Производство кормовых дрожжей.
43. Гигиена водоснабжения и поения животных. Источники водоснабжения.
44. Очистка и обеззараживание, ионизация и омагничивание воды.
45. Водоснабжение звероводческих и овцеводческих ферм.
46. Особенности содержания и кормления лошадей.
47. Профилактические мероприятия на фермах и комплексах.
48. Гигиена содержания животных, применяемое оборудование.
49. Средства механизации ветеринарно-санитарных работ.
50. Оборудование для увлажнения воздуха.
51. Технология машинного доения коз и овец, применяемое оборудование.

Подготовка к зачету. Он проводится обычно по итогам семестра перед сессией, обычно на последнем лабораторном занятии в письменной или в устной форме, причем преподаватели включают в него вопросы, как лабораторных занятий, так и лекционные темы. До каждого студента индивидуально доводятся сведения о том, какие вопросы ему предстоит готовить, при этом пропущенные занятия отрабатываются.

Лаборант готовит необходимое оборудование, приборы, посуду и т.д. для проведения занятия, выбирает аудиторию свободную от занятий через диспетчерскую. Студент, посетивший все занятия, имеющий конспект лекций и удовлетворительные оценки по всем изучаемым темам и контрольным работам, получает зачет автоматически.

Подготовка к экзамену является одним из самых ответственных видов самостоятельной работы. Одно из главных правил - представлять себе общую логику предмета, что достигается проработкой планов лекций, составлением опорных конспектов. Фактически основной вид подготовки к экзамену - «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании». Владение этими технологиями обеспечивает, пожалуй, более половины успеха. Студенту необходимо правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенные сроки лабораторных и практических заданий, активность на занятиях). Перед экзаменом проводится консультация преподавателем, читающим лекционный курс. Студент получает информацию о количестве и характере вопросов, форме проведения экзамена, возможности использования при подготовке различных материалов и пособия (таблиц, атласов, методических указаний). Получить консультации по сложным или непонятным вопросам студент может во время занятий. Если для объяснения от преподавателя требуется достаточно большое количество времени, а остальным студентам эти вопросы понятны, то преподаватель назначает индивидуально студенту дополнительное время для консультации.

2. Научная работа.

Основными формами научной самостоятельной работы студентов являются: участие в работе студенческого научного кружка, подготовка докладов к конференции и написание рефератов.

При кафедре работают три научных студенческих кружка: **«Совершенствование технологии и средств механизации доения коров»**, **«Совершенствование технологии и разработка средств механизации приготовления универсальных тестообразных подкормок для пчел»** и **«Механизация приготовления кормов для сельскохозяйственных животных из побочных продуктов крахмалопаточного производства»**.

В процессе обучения ряд студентов проявляют особый интерес к научным исследованиям. Занимаются в научных кружках. Участие в их работе позволяет студентам проявить свою самостоятельность и индивидуальность. С такими студентами преподаватели занимаются дополнительно. Им даются темы научных исследований, определяется проблема и гипотеза исследования, представляется список дополнительной литературы для самостоятельного изучения. Следующий очень важный шаг - это правильно спроектировать и осуществить экспериментальную часть, которая должна быть не сложной и практически реализуемой. Затем ставится опыт в условиях «лаборатории инновационных энергоресурсосберегающих технологий в растениеводстве и животноводстве» инженерного факультета ФГБОУ ВО РГАТУ или исследования выполняются в лаборатории кафедры. Один из самых сложных этапов, обобщение результатов эксперимента, который сопровождается обработкой и описанием исследования. Последнее - формулировка выводов, содержащих данные о решении проблемы. После этого формируется доклад, который иллюстрируется наглядными материалами, а также позволяет студентам участвовать в издании научных статей по результатам исследований.

Вопросы подготовки к экзамену

1. Механизация смешивания кормов. Основы теории смешивания кормов.
2. Механизация приготовления кормовых смесей. Кормоприготовительные цехи. Расчет поточно-технологических линий кормоцехов.
3. Типы смесителей. Расчет смесителей.
4. Механизация водоснабжения и поения.
5. Зоотехнические требования к процессу раздачи кормов и кормораздатчикам. Способы раздачи кормов. Производительность раздатчика при выдаче кормов.
6. Механизация раздачи кормов. Классификация кормораздатчиков. Выбор типа и количества раздатчиков.
7. Пневматическая и гидравлическая системы транспортировки и раздачи кормов. Основы расчета.
8. Виды навоза на фермах. Механизация уборки, удаления навоза. Навозоуборочные машины. Производительность навозоуборочного транспортера.
9. Гидравлический способ уборки навоза. Щелевые полы. Способы экономии воды на удаление навоза.
10. Технологические линии переработки и использования навоза. Установки для производства биогаза.
11. Хранения навоза. Устройство и типы навозохранилищ. Определение выхода навоза на ферме и объема навозохранилища.
12. Правила машинного доения. Механизация доения сельскохозяйственных животных. Принципиальная схема доильной машины.
13. Типы доильных аппаратов, их преимущества и недостатки. Определение количества аппаратов для обслуживания одним дояром.
14. Двухтактные и трехтактные доильные аппараты преимущества и недостатки, эксплуатация доильных аппаратов. Выбор подвесной части доильного аппарата.
15. Классификация доильных установок. Технологический расчет линии доения.

16. Счетчики молока. Устройства для выявления маститов у коров.
17. Механизация первичной обработки молока.
18. Типы и структура птицеводческих предприятий. Механизация технологических процессов в птицеводстве.
19. Клеточное содержание птицы. Механизация производственных процессов.
20. Напольное содержание птицы. Механизация производственных процессов.
21. Инкубаторий. Механизация работ в инкубатории.
22. Механизация стрижки овец. Агрегаты для стрижки овец, их устройство, работа и эксплуатация.
23. Механизация первичной обработки шерсти.
24. Механизация ветеринарно-санитарных работ в животноводстве.
Оборудования для моциона животных.
25. Основы технической эксплуатации машин и оборудования в животноводстве. Методика разработки карт комплексной механизации животноводческого предприятия.
26. Организация и планирование технического обслуживания технологического оборудования. Разработка графиков проведения мероприятий технического обслуживания.
27. Понятие о проекте. Основы технологического проектирования ферм и комплексов. Общие принципы проектирования комплексной механизации.
28. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки погрузчиков стебельчатых кормов. ФН – 1,4; ПСК –5; ПГ-0,8.
29. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки измельчителей кормов. ИРТ – ИТР-Ф-80, ИКМ – 5, ИКВ – 5А,
30. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки дробилок и плющилок зерна. ДБ – 5, ДКМ –5, ПЗ-3.
31. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки транспортеров, дозаторов, питателей кормов. ТК-5Б, ДК – 10, ПДК-Ф-12, ПДК-Ф-3.
32. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки смесителей кормов. ИСК – 3А, АЗМ – 0,8, СМ –1,7, С – 12.
33. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки котлов- паробразователей. КВ – 300М, КТ – 1000, Д – 721.
34. Агрегаты для приготовления травяной муки. Оборудование для гранулирования и экструдирования типа АВМ –1,5Р, ОГМ –0,8, КМЗ-2
35. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки мобильных раздатчиков для ферм КРС. КТУ – 10А, РММ-5А (РММ-6), РСР – 10.
36. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки мобильных смесителей-измельчителей-раздатчиков для ферм типа ИСРК-12, АКМ-9.
37. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки мобильных раздатчиков для свиноферм типа КС – 1,5, КСП – 0,8, КУТ – 3А
38. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки стационарных кормораздатчиков типа РВК –Ф- 74, КШ – 0,5.
39. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки машин для уборки навоза типа ТСН – 160А, ТС – 1, УС-Ф-15 (УС-Ф-170),
40. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки машин для транспортировки и погрузки навоза типа УТН – 10А, НЖН – 200, НШ-50.
41. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки доильных аппаратов синхронного доения типа АДУ – 1 (-0,1, -0,3, -0,4, -0,9),
42. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки доильных аппаратов попарного доения и трехтактного. АДУ-1М «Шриб», Нурлат, Волга.
43. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки доильных агрегатов без молокопровода типа АД – 100 Б, ДАС – 2 В.
44. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки доильных установок с молокопроводом типа АДМ – 8А, УДМ-100 (200),

45. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки автоматизированных доильных установок с молокопроводом. УДА – 8А, УДА – 16А.
46. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки доильных установок для пастбищ типа УДС – 3А, УДЛ-Ф-12.
47. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки оборудования для создания микроклимата типа ПВУ – 4, СФОС, ТГ – 1А, Климат
48. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки оборудования для стрижки овец типа ЭСА – 1Д, ЭСА – 12/200.
49. Назначение, общее устройство, принцип работы и регулировки оборудования для поения животных и птицы. Чашечные АП – 1, сосковые ПСС – 1, ПБС – 1, ниппельные, групповые АГК – 4А.
50. Задачи по расчету технологических линий и машин в животноводстве.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Квадро, 2021. — 624 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103142.html> (дата обращения: 26.01.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Дорофеев, В. Н. Сельскохозяйственные машины. Почвообрабатывающие, посевные и посадочные машины и орудия: учеб. пособие / Дорофеев В. Н., Перевалов В. М. - 2-е изд., доп. и перераб. - Иркутск: Иркутский ГАУ. - 142 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Иркутский ГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство. URL: <https://e.lanbook.com/book/133364>
3. Горшенин, В.И. Машины и оборудование в растениеводстве: раздел «Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.И. Горшенин, И.А. Дробышев, Н.В. Михеев [и др.]. – Электрон.дан. – Мичуринск: Мичуринский ГАУ (Мичуринский государственный университет), 2006. – 44 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47188
3. Кирсанов В.В., Мурусидзе Д.Н., Некрашевич В.Ф., Шевцов В.В., Филонов Р.Ф. Механизация и технология животноводства: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2016.- 585 с.
4. Хазанов Е.Е., Гордеев В.В., Хазанов В.Е. Технология и механизация молочного животноводства: Учебное пособие / Под общ.ред. Е. Е. Хазанова. — 2е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 352 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71770 ЭБС Лань.
5. Земсков В.И. Проектирование ресурсосберегающих технологий и технических систем в животноводстве: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 384 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/search/result.php?media\[\]=2725](http://e.lanbook.com/search/result.php?media[]=2725) ЭБС Лань.
6. Фролов В.Ю., Коваленко В.П., Сыроев Д.П. Комплексная механизация свиноводства и птицеводства: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 176 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71738 ЭБС Лань.

Дополнительная литература

1. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины.- М.: КолосС, 2008.— 816с.
2. Гольтяпин, Владимир Яковлевич. Машины и оборудование для производства и послеуборочной обработки зерна [Текст] : каталог / Гольтяпин, Владимир Яковлевич. - М. : Росинформагротех, 2013. - 96 с.
3. Виноградов В.П., Ерохина Л.П., Мурусидзе Д.Н. Проектирование и технологические решения малых ферм по производству молока и говядины. – М.: КолосС, 2008. – 120 с.

4. Проектирование ресурсосберегающих процессов в растениеводстве: метод. рекомендации выполнения контр. работы/ Новосибир. Гос. аграр. ун-т. инженер. ин-т; сост.: Ю.Н.Блынский, Н.Н.Григорьев.- Новосибирск, 2015.- 18 с.
5. Курсовое проектирование по сельскохозяйственным машинам [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / под ред. проф. М. М. Константинова. - Оренбург: ИЦ ОГАУ, 2007. - 180 с.
6. Техника сельскохозяйственная. Основные положения и показатели экономической оценки. ГОСТ 23728-88. Открытые реестры <http://www1.fips.ru/wps/portal/Registers>
7. Эксплуатационные документы сельскохозяйственной техники. ГОСТ 27388-87. Открытые реестры <http://www1.fips.ru/wps/portal/Registers>

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 агро-технологический университет имени П.А. Костычева». - Рязань - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084.
2. Достижения науки и техники АПК: теоретич. и науч.-практич. журнал / учредитель: Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ. – М.: ООО Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК. – Ежемес. – ISSN 0235-2451. – Текст : непосредственный;
3. Механизация и электрификация сельского хозяйства: теоретич. и науч.-практич. журн. / учредитель и изд.: АНО Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства" . – М. – Ежемес. - ISSN 0206-572X. – Текст: непосредственный;
4. Сельский механизатор»: науч.-производ. журн. / учредители: Министерство сельского хозяйства России; ООО «Нива». – М.: ООО «Нива». – Ежемес. – ISSN 0131-7393. - Текст: непосредственный;
5. Техника и оборудование для села: науч.-производ. и информ. журн. / учредитель: Росинформагротех. – М.: ФГБНУ "Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса". – Ежемес. - ISSN 2072-9642. - Текст : непосредственный.
7. Новое сельское хозяйство: науч. журн. / учредитель Общество с ограниченной ответственностью ДЛВ Агродело. – Двухмес. – ISSN 1993-8756. - Текст: непосредственный.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка
Кафедра технологии металлов и ремонта машин

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению заданий
и подготовке отчета по итогам
Производственной практике - технологическая (проектно-технологическая) практика для студентов, обучающихся по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры)

Уровень профессионального образования: *магистратура*
Направление подготовки: *35.04.06*
Агроинженерия

Магистерская программа: *«Технические системы в агробизнесе»*

Квалификация выпускника: *магистр*

Форма обучения: *очная, заочная*

Рязань, 2020

УДК 631.173

Методические рекомендации по выполнению заданий и подготовке отчета по итогам технологической практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственной практики) для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры)


Составители: д.т.н., профессор Н.В. Бышов; д.т.н., доцент М.Ю. Костенко;
д.т.н., доцент Г.К. Рембалович; к.т.н., доцент Бачурин А.Н.

Методические рекомендации составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения 3+ по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного Министерством образования и науки РФ 26.07.2017, № 709, и предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по магистерской программе «Технические системы в агробизнесе». Предназначены для методического обеспечения выполнения заданий и подготовки отчета по итогам технологической практики.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка 31 августа 2020 г., протокол №1.

Заведующий кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка  А.Н. Бачурин

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин 31 августа 2020 г., протокол №1.

Зав. кафедрой «Технология металлов и ремонт машин»  Рембалович Г.К.
(кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рецензент:
профессор кафедры «Техническая эксплуатация транспорта»  Г.Д. Кокорев

Одобрено учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия 31 августа 2020 г., протокол №1.

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия  Д.О. Олейник

Содержание:

Введение	4
1. Организационные основы производственной практики	5
2. Структура производственной практики	8
3. Общие положения по оформлению отчета по практике	13
4. Рекомендуемая литература	15
Приложения	17

Введение

Настоящие рекомендации являются методическим обеспечением производственной технологической практики студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 - агроинженерия.

Практика студентов является важной составной частью учебного процесса, в результате которого осуществляется подготовка студентов к профессиональной деятельности.

Данные методические рекомендации определяют цель и производственной технологической практики, форму организации и специфику данного вида практики.

В процессе прохождения практики обучающиеся закрепляют теоретические знания, полученные ими в высшем учебном заведении, получают практические навыки в области организации и управления эксплуатационной и ремонтной деятельностью.

Процесс прохождения производственной практики направлен на формирование следующих компетенций:

1. *Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации	ОПК-1.1. Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии ОПК-1.4. Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии
	ОПК-3. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии ОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии

2.

3. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			Технические системы в агробизнесе, Электрооборудование и электротехнологии		
Тип задач профессиональной деятельности:			технологический		
<p>Выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции</p> <p>Обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции</p> <p>Поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных, электрифицированных и автоматизированных производственных процессов</p> <p>Разработка технических заданий на</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автома-</p>		<p>ПК-1. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ПК-1.1 Владеет навыками выбора оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>ПК-1.2 Владеет навыками выбора машин для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции</p>	<p>13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства</p>

<p>проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения Разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства</p>	<p>тизации сельскохозяйственного назначения</p>				
			<p>ПК-2. Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ПК-2.1 Владеет навыками эффективного использования сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции ПК-2.2 Владеет навыками обеспечения надежной работы сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции</p>	
			<p>ПК-3. Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных средств ме-</p>	<p>ПК-3.1 Умеет разрабатывать технические задания на проектирование не-</p>	

			<p>ханизации сельскохозяйственного производства</p>	<p>стандартных средств механизации сельскохозяйственного производства ПК-3.2 Умеет разрабатывать технические задания на изготовление нестандартных средств механизации сельскохозяйственного производства</p>	
			<p>ПК-4. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	<p>ПК-4.1 Владеет методикой выбора оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования ПК-4.2 Владеет методикой выбора машин для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий					
			<p>ПК-7. Способен провести маркетинг и подготовить бизнес-планы производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг</p>	<p>ПК-7.1 Владеет навыками маркетинга ПК-7.2 Владеет навыками подготовки бизнес-планов производства</p>	

				ва и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг	
			ПК-8. Способен провести анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбрать оптимальные для условий конкретного производства	ПК-8.1 Анализирует экономическую эффективность технологических процессов, выбирает оптимальные для условий конкретного производства ПК-8.2 Анализирует экономическую эффективность технических средств, выбирает оптимальные для условий конкретного производства	
			ПК-10. Способен проводить анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	ПК-10.1 Проводит анализ экономической эффективности технологических процессов для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования ПК-10.2 Проводит анализ эко-	

				номической эффективности технических средств для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	
			ПК-11. Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	ПК-11.1 Находит решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания сельскохозяйственной техники и оборудования ПК-11.2 Находит решения по сокращению затрат на выполнение ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	
Тип задач профессиональной деятельности: проектный					
Проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Проектирование технологических процессов производст-	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты,		ПК-12. Способен осуществлять проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции	ПК-12.1 Проектирует машины и их рабочие органы для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции ПК-12.2 Проектирует приборы, аппараты,	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства

<p>ва, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники Проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения</p>	<p>приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>			<p>оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции</p>	
			<p>ПК-13. Способен проектировать технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции и эффективную эксплуатацию средств механизации</p>	<p>ПК-13.1 Проектирует технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции ПК-13.2 Проектирует эффективную эксплуатацию средств механизации</p>	
			<p>ПК-14. Способен проектировать технологические процессы технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники</p>	<p>ПК-14.1 Проектирует технологические процессы технического обслуживания сельскохозяйственной техники ПК-14.2 Проектирует технологические процессы ремонта</p>	

				сельскохозяйственной техники	
--	--	--	--	------------------------------	--

4. Организационные основы производственной технологической практики

Сроки проведения производственной технологической практики устанавливаются в соответствии с рабочим учебным планом и календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год с учетом требований образовательного стандарта.

Практика должна проводиться на агропромышленных предприятиях, станциях технического сервиса, ремонтно-технических предприятиях (РТП), машинно-технологических станциях (МТС), технических центрах заводов сельскохозяйственного машиностроения, пищевых и перерабатывающих предприятиях, а так же в научно-исследовательских организациях, лабораториях и на кафедрах.

Для инвалидов место выполнения производственной технологической практики выбирается с учетом специфики ограничения возможностей и наличия рабочих мест, оборудованных для инвалидов.

Обучающиеся направляются на производственную технологическую практику приказом по университету в соответствии с договором (Приложение А), заключенным между университетом и предприятием.

Вопросами организации практики занимаются декан факультета и заведующий кафедрой совместно с отделом учебных и производственных практик Университета. Общее методическое руководство практикой осуществляется кафедрами «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин».

Непосредственное руководство производственной технологической практикой студентов возлагается:

- от университета – на научно-педагогических работников кафедры;
- от предприятия – на директора или назначенного им руководителя практики от предприятия.

Перед отправлением обучающихся на производственную технологическую практику проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности; получение индивидуальных заданий, направлений на практику).

Руководитель практики от университета:

- разрабатывает тематику индивидуальных заданий и оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе необходимых материалов;
- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом обучающихся на практику (проведение собраний, инструктаж о по-

рядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности и т.д.);

- осуществляет контроль за соблюдением сроков практики и соответствием ее содержания требованиям программы;
- осуществляет контроль за обеспечением предприятием нормальных условий труда и быта обучающихся, контролирует проведение с обучающимися обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности и совместно с руководителем практики от организации несет ответственность за соблюдением обучающимися правил техники безопасности;
- контролирует выполнение практикантами правил внутреннего трудового распорядка предприятия;
- принимает участие в работе комиссии по защите обучающимся отчета по практике;
- оценивает результаты выполнения обучающимися программы практики и представляет заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки обучающихся.

-

Предприятия, являющиеся базами практики:

- организуют и проводят практику в соответствии с положением и программами практики;
- представляют обучающимся-практикантам в соответствии с программой практики рабочие места, обеспечивающие наибольшую эффективность прохождения практики;
- создают условия для получения обучающимся в период прохождения практики необходимых знаний, умений и навыков;
- соблюдают согласованные с университетом календарные графики прохождения практики;
- назначают квалифицированных специалистов для руководства практикой в подразделениях предприятий;
- предоставляют обучающимся-практикантам возможность пользоваться необходимой документацией;
- обеспечивают обучающимся условия безопасной работы, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, проводят обязательные инструктажи по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, в том числе: вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации. В необходимых случаях проводят обучение обучающихся-практикантов безопасным методам работы. Все несчастные случаи, происшедшие в организации с обучающимися во время прохождения практики, расследуются комиссией совместно с руководителем практики от университета и учитываются в организации в соответствии с положением о расследовании и учете несчастных случаев;
- несут полную ответственность за несчастные случаи с обучающимися, проходящими учебную практику на предприятии;
- обеспечивают и контролируют соблюдение обучающимися-

практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных на данном предприятии;

- могут налагать, в случае необходимости, приказом руководителя от предприятия взыскания на обучающихся-практикантов, нарушающих правила внутреннего трудового распорядка, и сообщать об этом ректору университета, заведующему учебными и производственными практиками университета, декану факультета;

- оказывать помощь в подборе материалов для выпускной квалификационной работы.

Руководитель практики от организации, осуществляющий общее руководство практикой:

- совместно с руководителем практики от университета организует и контролирует организацию практики обучающихся в соответствии с положением о практике, программой и графиком прохождения практики;

- обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда и технике безопасности;

- обеспечивает выполнение обучающимися программы практики;

- контролирует соблюдение практикантами производственной дисциплины и сообщает в университет о всех случаях нарушения обучающимися правил внутреннего трудового распорядка и наложенных на них дисциплинарных взысканиях;

- осуществляет учет работы обучающихся-практикантов;

- организует совместно с руководителем практики от университета перемещение обучающихся по рабочим местам;

- отчитывается перед руководством предприятия за организацию и проведение практики.

Руководитель практики от организации, осуществляющий непосредственное руководство практикой:

- согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;

- организует прохождение практики закрепленных за ним обучающихся в тесном контакте с руководителем практики от университета и руководителем практики от предприятия, осуществляющим общее руководство практикой;

- знакомит обучающихся с организацией работ на конкретном рабочем месте, с управлением технологическим процессом, оборудованием, техническими средствами и их эксплуатацией, охраной труда и т.д.;

- осуществляет постоянный контроль над производственной работой практикантов, помогает им правильно выполнять все задания на рабочем месте, знакомит с передовыми методами работы и консультирует по производственным вопросам;

- обучает обучающихся-практикантов безопасным методам работы;

- контролирует ведение дневников и подготовку отчетов, составляет на обучающихся характеристики (отзывы).

Обучающийся обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные общей программой

практики и конкретным индивидуальным заданием;

- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;

- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, пожарной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии;

- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;

- представить своевременно руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий и пройти защиту отчета по практике.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию, получившие оценку «неудовлетворительно», могут быть отчислены из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета и действующим Положением о порядке отчисления обучающихся.

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам производственной практики устанавливается дневник практики, календарно-тематический план прохождения практики и письменный отчет. К отчету прилагается направление на прохождение практики, в котором указываются даты прибытия обучающегося на практику и убытия обучающегося с практики, а также отзыв руководителя практики от предприятия с общей оценкой по практике. При прохождении практики на предприятии подписи руководителя практики от предприятия заверяются печатью предприятия.

2. Структура производственной технологической практики

2.1 Цель и задачи практики

Цель производственной практики «Производственная технологическая практика»

Целью производственной практики является формирование у студентов магистратуры практических навыков организации эксплуатации и сервиса технических систем, решения инженерных задач в современном сельскохозяйственном производстве, сбор научно-аналитического материала для написания выпускной магистерской диссертации.

Задачи производственной практики «Производственная технологическая практика»

Задачами производственной практики является:

- обеспечение эффективного производства и надежной работы сложных технических систем в растениеводстве и животноводстве;

- оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;
- разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства;
- управление коллективом, принятие решений в условиях спектра мнений;
- организация работы по совершенствованию машинных технологий и электротехнологий производства и переработки продукции растениеводства и животноводства;
- организация технического обслуживания, ремонта и хранения машин, обеспечения их топливом и смазочными материалами.

2.2 Распределение рабочего времени на практике

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в соответствии с выбранной тематикой магистерской диссертации, для получения профессиональных умений и опыта в эксплуатации машин оборудования и организации сервиса технических систем.

Самостоятельно или под руководством закрепленного руководителя практики студент выполняет поручения по распоряжению руководства, например, функции инженера, конструктора, технолога, механика, мастера и т.п.

Практика должна проводиться на агропромышленных предприятиях, станциях технического обслуживания или технического сервиса, ремонтно-технических предприятиях (РТП), машинно-технологических станциях (МТС), заводах сельскохозяйственного машиностроения, пищевых и перерабатывающих предприятиях, а так же в научно-исследовательских организациях, лабораториях и на кафедрах ВУЗов.

Для инвалидов место проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности выбирается с учетом специфики ограничения возможностей и наличия рабочих мест, оборудованных для инвалидов.

Общая трудоемкость производственной по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности практики определяется учебным планом.

Рабочее время обучающихся-практикантов определяется в соответствии с действующим на предприятии внутренним трудовым распорядком и режимом работы.

Общая трудоемкость научно-производственной практики составляет 24 зачетных единицы, 864 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции
1	Подготовительный этап Инструктаж по производственной практике. Инструктаж по технике безопасности.	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	Экспериментальный этап. Ознакомление с научно-производственной базой. Сбор информации Анализ производственных процессов Проведение работ/измерений/наблюдений Анализ результатов производственной деятельности	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	Подготовка отчета по практике	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9

В процессе прохождения производственной практики должны применяться следующие образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии: наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по производственной практике.

Перед началом производственной практики студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В начале каждого раздела (этапа) производственной практики студентам могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие основные моменты и алгоритмы действия.

При выполнении различных этапов производственной практики обучающийся может использовать типовые рекомендации, учебную литературу, интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения, личные консультации с руководителем производственной практики. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов на всех этапах производственной практики и обработки получаемых данных, в том числе при составлении отчета по производственной практике.

Каждому студенту-практиканту выдается индивидуальное задание руководителем практики от вуза. В зависимости от объема работы задание может выполняться одним студентом или небольшой группой студентов.

Задание выдается с целью более глубокого изучения отдельных вопросов профессиональной деятельности. Необходимо иметь в виду, что в индивидуальном задании должны быть и элементы собственной, а не групповой работы по рассматриваемому вопросу. Результаты выполнения индивидуального задания могут быть доложены на конференции НИРС и использованы при выполнении ВКР.

В качестве примера ниже приведен перечень информации, который необходимо собрать при выполнении индивидуального задания на практику при её прохождении на ремонтно-техническом предприятии АПК.

«В отделениях и цехах предприятия ознакомиться и получить практические навыки по следующему перечню вопросов:

- схемы и методы технологического процесса ремонта машин и агрегатов;
- приемка машин и агрегатов в ремонт и выдача из ремонта, оформление «Приемо-сдаточных актов», «Ведомости дефектов», «Сметной калькуляции ремонта»;
- очистка и мойка машин, агрегатов и деталей (моечные машины, растворы, режимы мойки, качество мойки);
- разборочные работы (соблюдение технологической последовательности, применяемое оборудование, приспособления и инструмент);
- дефектация деталей (составление документации, используемый измерительный инструмент);
- технологические способы восстановления деталей;
- комплектование узлов и агрегатов;
- технологические процессы сборки, обкатки и окраски машин и агрегатов;
- содержание технической документации, находящейся на рабочих местах цеха, отделения, участка.»

В индивидуальном задании могут также исследоваться вопросы, связанные с организацией, управлением и технико-экономическими показателями ремонтных предприятий агропромышленного комплекса.

«В отделах предприятия необходимо изучить следующие вопросы:

- производственная программа и планирование загрузки ремонтного предприятия;
- планировка производственного корпуса и размещение в нем отделений, участков, рабочих мест и технологического оборудования;
- структура управления ремонтным предприятием и функциональные обязанности ИТР ремонтной службы;
- применяемый метод ремонта машин, организация ремонта агрегатным методом;
- параметры производственного процесса ремонта машин (такт, длительность цикла, фронт ремонта);
- организация вспомогательных производств и служб на ремонтном предприятии и их функции; организация технического нормирования, система оплаты труда и материального стимулирования рабочих и ИТР;
- научная организация труда и бригадный подряд;
- структура и функции органов технического контроля и пути повышения качества ремонта;
- организация трудового процесса на рабочих местах;
- оснащенность рабочих мест оборудованием, приспособлениями и инструментом;
- организация диспетчерской службы, снабжения запасными частями и ремонтными материалами;
- организация и контроль за функционированием комплексной системы управления качеством продукции;

- порядок финансирования ремонтного предприятия, источники получения средств на ремонт объектов;
- методика определения плановой и фактической себестоимости продукции ремонтного производства;
- структура технико-экономических показателей и методы анализа производственной деятельности предприятия;
- пути снижения затрат на ремонт техники;
- порядок расчета заказчика с ремонтным предприятием.»

2.4 Рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу

Для овладения теоретическими знаниями и приобретения практических навыков обучающийся-практикант обязан в полном объёме и в установленные сроки выполнить программу практики и индивидуальное задание, а также нести ответственность за выполненную работу и её результаты. В ходе прохождения практики он должен регулярно и аккуратно вести дневник практики, в котором необходимо подробно освещать перемещения по рабочим местам предприятия и производить ежедневные записи о выполненной практической работе, описание рабочего места и оборудования, получаемые сведения по всем основным вопросам практики и ход выполнения индивидуального задания. Оформление титульного листа дневника и универсальная форма дневника приведены в Приложениях к методическим рекомендациям. По окончании практики обучающийся должен получить оценку работы непосредственного руководителя практики от предприятия, заверенную подписью и печатью. По итогам практики обучающемуся необходимо оформить отчет и в установленные деканатом сроки сдать его вместе с дневником практики на проверку руководителю практики от кафедры университета. К отчету прикладывается направление нахождение практики, в котором указываются даты прибытия обучающегося на практику и убытия обучающегося с практики.

2.5 Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- цель и задачи практики;
- изложение и обработка полученной информации;
- индивидуальное задание
- заключение;
- список использованных источников.
- Приложения

3. Общие положения по оформлению отчета по практике

Отчет по практике является текстовым документом и должен быть оформлен в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта (кегель) - 14. Тип шрифта - Times New Roman. Слева от текста оставляется поле в 30 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – по 20 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом равным 1,25 см.

Текст отчета разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена “Таблица 1” или “Таблица В.1”, если она приведена в приложении В.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например таблица 2.1.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово “таблица” с указанием ее номера.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Пояснение каждого символа в формулах следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова “где” без двоеточия после него.

Формулы, за исключением формул, помещенных в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которую записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота записки. Если такое размещение невозможно, то рисунок располагают так, чтобы для его рассмотрения надо было повернуть записку по часовой стрелке.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается “Рисунок 1”.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела.

В конце текстового документа приводится список использованных источников.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная. Нумерация начинается с титульного листа. На титульном листе номер не ставится. Номера страниц проставляются внизу страницы по центру без точки.

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты и т.д.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А.

Приложение должно иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков следующим образом: Приложение А. Меню предприятия.

В списке использованных источников должно быть приведено библиографическое описание книг, статей и т.п., которые использовались в работе.

При отсылке к изданию, описание которого включено в библиографический список, в тексте документа после упоминания о нем проставляют в скобках номер, под которым оно значится в списке, например: [18]

Рекомендуемая литература

11.1. Основная литература

1. Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2018. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656
2. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2018. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194 — ЭБС «Лань»

11.2 Дополнительная литература

1. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.
2. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Богатырев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 318 с. ЭБС Юрайт
3. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 407 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php> ЭБС Лань
4. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.: КолосС , 2008.- 816с.
5. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация В 2 Т : Учебник / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. - 5-е изд. ; пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2015. – 831. ЭБС Юрайт
6. Обеспечение надежности сложных технических систем [Текст] : учебник / Дорохов, Александр Николаевич [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
7. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Текст] : учебное пособие / Малкин, Владимир Сергеевич. - СПб. : Лань, 2013. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
8. Лачуга Ю.Ф., Ксендзов В.А. Теоретическая механика: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агроинженерным специальностям . – 3-е изд.; переработанное и доп. – М.: КолосС, 2010. – 576 с.
9. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Агроинженерия" / Под ред. О.А. Леонова. - М. : КолосС, 2009. - 568 с.

10. Немогай, Н.В. Стандартизация и сертификация продукции [Текст] : пособие для студентов вузов / Немогай, Николай Викторович. - Минск : ТетраСистемс, 2010. - 240 с.
11. Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство", "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (по отраслям)" / Баженов, Юрий Васильевич. - М. : ФОРУМ, 2014. - 320 с. -
12. Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования [Текст] : учебное пособие / Носов, Виктор Владимирович. - 2-е изд. ; испр. и доп. - СПб. : Лань, 2012. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
13. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст] : учебник / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. - М. : Академия, 2008. - 432 с.
14. Баженов, С.П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов [Текст] : учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "автомобиле- и тракторостроение" / Баженов, Светослав Петрович, Казьмин, Борис Николаевич, Носов, Сергей Владимирович ; под ред. проф. С.П. Баженова. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2011. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование).
15. Технология ремонта машин [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений по спец. 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / Под ред. проф. Е.А. Пучина. - М. : КолосС, 2011. - 488 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

11.3 Периодическая литература

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, 2017. – Ежекварт. – ISSN 2077-2084.

11.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

- ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>
ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>
ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Образец договора

ДОГОВОР № _____

г. Рязань

« ____ » _____ 201__ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ), именуемое в дальнейшем Университет, в лице заведующего отделом учебных и производственных практик Суровой Людмилы Викторовны, действующего на основании доверенности № 01/10-20 от 05.06.2017 года с одной стороны, и

(наименование организации (учреждения) всех форм собственности)

именуемое в дальнейшем Организация, в лице

действующего на основании _____ с другой стороны, совместно именуемые Стороны, в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1. Предмет Договора

1.1. В целях повышения профессиональной компетентности обучающихся Университета посредством практического обучения и реализации положений Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» настоящий Договор регулирует порядок организации и проведения практики, а также условия предоставления мест для прохождения практики обучающимися Университета. Количество мест и условия прохождения практики оговариваются обязательствами настоящего Договора.

2. Права и обязанности Организации

2.1. Принять для прохождения практики

вид (тип практики)

практики обучающегося (ихся) _____ курса по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия

в количестве _____ человек (а):

(Ф.И.О. обучающегося (ихся))

в период с « ____ » _____ 201__ г. по « ____ » _____ 201__ г.
с использованием практикантов на должности:

2.2. Соблюдать согласованные с Университетом рабочий график (план) прохождения практики.

2.3. Назначить квалифицированных специалистов для руководства практикой обучающихся.

Руководитель практики _____

(Ф.И.О., должность)

2.4. Обеспечить обучающимся условия безопасной работы, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, проводить инструктажи по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности с оформлением установленной документации. Расследовать и учитывать несчастные случаи, произошедшие в Организации с обучающимися во время прохождения практики, комиссией совместно с руководителем практики от Университета.

2.5. Обеспечивать и контролировать соблюдение обучающимися-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных в Организации.

2.6. Распространить на обучающихся, зачисленных на должности, трудовое законодательство, государственное социальное страхование наравне со всеми работниками.

- 2.7. Предоставить обучающимся-практикантам возможность пользоваться лабораториями, мастерскими, библиотекой, технической и другой документацией, годовыми отчетами, необходимыми для успешного освоения обучающимися программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий и написания отчета о практике.
- 2.8. Не допускать обучающихся к работам, не предусмотренным программой практики.
- 2.9. Оказывать помощь в подборе материалов для курсовых и выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ.
- 2.10. По окончании практики дать письменный отзыв(ы)/ характеристику(ки) о работе обучающегося(ихся).

3. Права и обязанности Университета

- 3.1. Направить обучающегося(ихся) на прохождение

вид (тип практики)

практики.

- 3.2. Согласовать с Организацией рабочий график (план) прохождения практики.
- 3.3. Обеспечить обучающихся программой, индивидуальными заданиями и направлениями на практику, с указанием даты начала и окончания практики, со стороны кафедр Университета.
- 3.4. Разрабатывать тематику индивидуальных заданий. Оказывать методическую помощь обучающимся при выполнении и сборе материалов к научно-квалификационной работе (диссертации).
- 3.5. Представить в Организацию список обучающихся, направляемых на практику и сроки прохождения практики не позднее, чем за неделю до ее начала. Направление обучающихся на практику осуществляется на основании приказов по Университету о распределении обучающихся по местам практики.
- 3.6. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья согласовать с Организацией условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида.
- 3.7. Оказывать производству научно-техническую помощь руководителями практики от Университета, выезжающими к обучающимся на практику.
- 3.8. Назначить опытных руководителей практики от Университета, хорошо знающих данное производство, в качестве групповых и (или) индивидуальных руководителей практики.
- 3.9. Осуществлять контроль за проведением практики, за соблюдением ее сроков и содержанием непосредственно в Организации.
- 3.10. Обеспечивать проверку и контроль за качественным проведением инструктажей по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности.
- 3.11. Обеспечивать соблюдение обучающимися трудовой дисциплины и правил внутреннего трудового распорядка, обязательных для работников Организации.

4. Прочие положения

- 4.1. Настоящий Договор вступает в силу с момента его подписания обеими сторонами и действует до полного исполнения сторонами своих обязательств.
- 4.2. Спорные вопросы и взаимные претензии, связанные с выполнением настоящего Договора, разрешаются путем переговоров сторон.
- 4.3. Настоящий Договор составлен в 2-х экземплярах, которые имеют одинаковую юридическую силу, по одному для каждой из сторон.

5. Адреса и банковские реквизиты сторон

Университет
ФГБОУ ВО РГАТУ

Банковские реквизиты:

ИНН 6229000643 КПП 622901001,
УФК по Рязанской области,
(ФГБОУ ВО РГАТУ л.с. 20596X28790)
р. счет 40501810700002000002 Отделение Рязань г. Рязань,
БИК: 046126001 ОКТМО 617 01 000, ОКПО 00493480,
ОГРН 102 620 107 4998, КПС 0000000000000000130
Место нахождения: ул. Костычева, д.1, г. Рязань,

Организация

Банковские реквизиты: __

ИНН/КПП _____
ОГРН _____ ОКПО _____
Наименование банка _____
Местонахождение банка _____
Расчетный счет _____
БИК _____ Корреспондентский

Рязанская область, 390044

Почтовый адрес: ул. Костычева, д.1, г. Рязань,
Рязанская область, 390044,

Тел. (4912) 35-35-01, 35-88-31, 35-87-57

факс (4912) 34-30-96, 34-08-42

E-mail: University@rgatu.ru

Заведующий отделом учебных и
производственных практик

_____ Л.В. Сурова

«___» _____ 2017 г.

М.П.

счет _____

Место нахождения: _____

тел/факс _____

Почтовый адрес: _____

E-mail: _____

Skype: ___ (при наличии) _____

_____ / _____

«___» _____ 2017 г.

М.П.

Форма рабочего графика (плана) проведения практики

Рабочий график (план)

проведения практики

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное(ые) задание(я))	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении

Руководитель практики от Университета _____

(звание, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от профильной организа-

ции _____

(должность, подпись, Ф.И.О.)

Форма титульного листа (примерная): отчета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
_____ факультет

ОТЧЕТ

о прохождении практики

_____ вид (тип) практики

_____ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____

Направление подготовки _____

Направленность (профиль) программы _____

Сроки практики _____

Место прохождения практики _____

_____ (указывается полное наименование структурного подразделения Университета/
профильной организации, а также их фактический адрес)

Руководитель практики от Университета _____ / _____

(звание, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от профильной организации _____ / _____

(должность, подпись, И.О.Ф.)

Отчет подготовлен _____ / _____

(подпись, И.О.)

Рязань 20 _____

Форма индивидуального задания на практику

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева»

Факультет инженерный Кафедра _____
Направление подготовки _____
Направленность (профиль) образовательной программы _____

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ СТУДЕНТУ

на производственную практику (_____)

(фамилия, имя, отчество)

1. Место прохождения производственной практики студентом производственной практики

2. В отчете по результатам производственной практики представить:

Дата выдачи задания на производственную практику _____

Руководитель производственной практики от Университета

Задание принял к исполнению

_____/_____
_____/_____

Форма дневника практики

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

Инженерный факультет

ДНЕВНИК
прохождения производственной
практики обучающегося

_____ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____

Направление подготовки _____

Направленность (профиль) образовательной программы _____

Сроки практики _____

Место прохождения практики

_____ (Организация, район, область)

Руководитель практики от профильной организации

_____ / _____ /

(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

Форма направления на производственную практику



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА» (ФГБОУ ВО РГАТУ)

ул. Костычева, д.1, г. Рязань, Рязанская область, 390044
тел.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 факс: (4912) 34-30-96, 34-08-42
E-mail: University@rgatu.ru
ОКПО 00493480, ОГРН 1026201074998, ИНН 6229000643

НАПРАВЛЕНИЕ
на производственную практику

№ _____

« ____ » _____
20__ г.

Студент _____ курса _____ факультета _____

(ФИО)

Обучающийся по направлению (специальности) _____

направляется на (в) _____

организация (учреждение) всех форм собственности)

_____ района _____ области

для прохождения _____

(вид практики)

в соответствии с Договором № _____ от « ____ » _____ 20
____ г.

Приказ от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Срок НИР с « ____ » _____ 20__ г. по « ____ » _____ 20__
г.

Заведующий отделом учебных и производственных практик _____
М.П.

Отметка о прибытии в пункты назначения и выбытия из них:

Выбыл из _____ ФГБОУ ВО РГАТУ _____
« ____ » _____ 20__ г.

Прибыл в _____
« ____ » _____ 20__ г.

М.П. Подпись _____

М.П. Подпись _____

Выбыл из _____

Прибыл в ФГБОУ ВО РГАТУ _____

« ____ » _____ 20__ г.
____ г.

« ____ » _____ 20__

М.П. Подпись _____

М.П. Подпись _____

ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося _____ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- 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 предприятия _____ / Ф.И.О. /

Дата, подпись

Печать

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка
Кафедра технологии металлов и ремонта машин

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению

*Производственная практика - Научно-исследовательская работа для
студентов, обучающихся по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры)*

Уровень профессионального образования: *магистратура*
Направление подготовки: *35.04.06*
Агроинженерия

Магистерская программа: *«Технические системы в агробизнесе»*

Квалификация выпускника: *магистр*

Форма обучения: *очная, заочная*

Рязань, 2020


УДК 631.173

Методические рекомендации по выполнению научно-исследовательской работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры)

Составители: д.т.н., профессор Н.В. Бышов; д.т.н., доцент М.Ю. Костенко;
д.т.н., доцент Г.К. Рембалович; к.т.н., доцент И.Ю. Богданчиков

Методические рекомендации составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения 3+ по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного Министерством образования и науки РФ 709 от 26.07.2017, и предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по магистерской программе «Технические системы в агробизнесе». Предназначены для методического обеспечения выполнения научно-исследовательской работы.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка 23 сентября 2020 г., протокол №2.

заведующий кафедрой
« Эксплуатация машинно-тракторного парка»  А.Н. Бачурин
Секретарь кафедры

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин 23 сентября 2020 г., протокол №2.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин  Г.К. Рембалович

Рецензент:
профессор кафедры «Техническая эксплуатация транспорта»  Г.Д. Кокорев

Одобрено учебно-методической комиссией направления подготовки 35.04.06
«23» сентября 2020 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии
направления подготовки 35.04.06



Д.О. Олейник

Введение

Настоящие рекомендации являются методическим обеспечением производственной практики - научно-исследовательской работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 - агроинженерия.

Научно-исследовательская работа студентов является важной составной частью учебного процесса, в результате которого осуществляется подготовка студентов к профессиональной деятельности.

Данные методические рекомендации определяют цель и задачи научно-исследовательской работы, форму организации и специфику данного вида научно-исследовательской работы.

В процессе прохождения научно-исследовательской работы обучающиеся закрепляют теоретические знания, полученные ими в высшем учебном заведении, получают практические навыки в области научно-исследовательской деятельности.

Процесс прохождения научно-исследовательской работы направлен на формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
Самоорганизация и са-	УК-6. Способен опре-	УК-6.3. Планирует профессиональ-

моразвитие (в том числе здоровьесбережение)	делять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда
---	--	---

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации	ОПК-1.1. Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии ОПК-1.2. Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов ОПК-1.3. Выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в агроинженерии ОПК-1.4. Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии
	ОПК-3. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии ОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии
	ОПК-4. Способен про-	ОПК-4.1. Анализирует методы и

	<p>водить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы</p>	<p>способы решения исследовательских задач</p> <p>ОПК-4.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии</p> <p>ОПК-4.3. Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</p>
	<p>ОПК-5. Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5.1. Владеет методами экономического анализа и учета показателей проекта в агроинженерии</p> <p>ОПК-5.2. Анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в агроинженерии</p> <p>ОПК-5.3. Разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в агроинженерии</p>

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			Технические системы в агробизнесе		
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
Анализ российских и зарубежных тенденций развития механики	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и		ПК-32. Способен решать задачи в области развития науки, техники и	ПК-32.1 Решает задачи в области раз-	Анализ опыта профессиональной деятельности

<p>низации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования Разработка программ проведения научных исследований Выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов Разработка физических и математических моделей, проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования Проведение стандартных испытаний сельскохозяйственной техники,</p>	<p>транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>		<p>технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</p>	<p>вития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</p>	
---	---	--	--	---	--

<p>электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</p>					
			<p>ПК-33. Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний</p>	<p>ПК-33.1 выбирает методики проведения экспериментов и испытаний</p>	
			<p>ПК-34. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства</p>	<p>ПК-34.1 разрабатывает физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства</p>	
			<p>ПК-36. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов технического об-</p>	<p>ПК-36.1 Разрабатывает физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные</p>	

			служивания и ремонта машин и оборудования	исследования процессов, явлений и объектов технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	
			ПК-40. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	ПК-40.1 разрабатывает физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	

Научно-исследовательская работа является логическим продолжением профессионального обучения. Она является площадкой для закрепления знаний и умений, полученных на занятиях по данным общенаучным, профессиональным и профильным дисциплинам, и для реализации их в научно-исследовательской деятельности. Освоение навыков научно-исследовательской работы является необходимым подготовительным этапом для выполнения магистерской диссертации.

1. Организационные основы научно-исследовательской работы

Сроки проведения научно-исследовательской работы устанавливаются в соответствии с рабочим учебным планом и календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год с учетом требований образовательного стандарта.

Местом проведения научно-исследовательской работы могут являться: ремонтно-технические и специализированные ремонтные предприятия, ремонтные мастерские передовых хозяйств АПК; учебные и опытные хозяйства; промышленные предприятия по изготовлению технологического оборудования для первичной переработки продукции растениеводства и животноводства; предприятия технического сервиса, базовая кафедра. Форма собственности предприятий при этом может быть любой.

Для инвалидов место выполнения научно-исследовательской работы выбирается с учетом специфики ограничения возможностей и наличия рабочих мест, оборудованных для инвалидов.

Обучающиеся направляются на научно-исследовательскую работу приказом по университету или в соответствии с договором (Приложение А), заключенным между университетом и другим учебным заведением.

Вопросами организации научно-исследовательской работы занимаются декан факультета и заведующий кафедрой совместно с отделом учебных и производственных практик Университета. Общее методическое руководство научно-исследовательской работы осуществляется кафедрами «Технология металлов и ремонт машин» и «Эксплуатация машино-тракторного парка»;

- от предприятия – на директора или назначенного им руководителя НИР от предприятия.

Непосредственное руководство производственной педагогической практикой студентов возлагается:

- от университета – на научно-педагогических работников кафедры ТМ и РМ, ЭМТП.

Перед направлением обучающихся на научно-исследовательскую работу проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке прохождения НИР; инструктаж по охране труда и технике безопасности; получение индивидуальных заданий, направлений на НИР).

Руководитель НИР от университета:

- разрабатывает тематику индивидуальных заданий и оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе необходимых материалов;

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом обучающихся на НИР (проведение собраний, инструктаж о порядке прохождения НИР; инструктаж по охране труда и технике безопасности и т.д.);

- осуществляет контроль за соблюдением сроков НИР и соответствием ее содержания требованиям программы;

- осуществляет контроль за обеспечением предприятием нормальных условий труда и быта обучающихся, контролирует проведение с обучающимися обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности и совместно с руководителем НИР от организации несет ответственность за соблюдением обучающимися правил техники безопасности;

- контролирует выполнение практикантами правил внутреннего трудового распорядка предприятия;
- принимает участие в работе комиссии по защите обучающимся отчета по практике;
- оценивает результаты выполнения обучающимися программы НИР и представляет заведующему кафедрой письменный отчет о проведении НИР вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки обучающихся.

-

учебные заведения, являющиеся базами НИР:

- организуют и проводят НИР в соответствии с положением и программами НИР;
- представляют обучающимся-практикантам в соответствии с программой НИР рабочие места, обеспечивающие наибольшую эффективность прохождения НИР;
- создают условия для получения обучающимся в период прохождения НИР необходимых знаний, умений и навыков;
- соблюдают согласованные с университетом календарные графики прохождения НИР;
- назначают квалифицированных специалистов для руководства практикой в подразделениях предприятий;
- предоставляют обучающимся-практикантам возможность пользоваться необходимой документацией;
- обеспечивают обучающимся условия безопасной работы, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, проводят обязательные инструктажи по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, в том числе: вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации. В необходимых случаях проводят обучение обучающихся-практикантов безопасным методам работы. Все несчастные случаи, происшедшие в организации с обучающимися во время прохождения НИР, расследуются комиссией совместно с руководителем НИР от университета и учитываются в организации в соответствии с положением о расследовании и учете несчастных случаев;
- несут полную ответственность за несчастные случаи с обучающимися, проходящими НИР на предприятии;
- обеспечивают и контролируют соблюдение обучающимися-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных на данном предприятии;
- могут налагать, в случае необходимости, приказом руководителя от предприятия взыскания на обучающихся-практикантов, нарушающих правила внутреннего трудового распорядка, и сообщать об этом ректору университета, заведующему учебными и производственными практиками университета, декану факультета;
- оказывать помощь в подборе материалов для выпускной квалификационной работы.

Руководитель НИР от организации, осуществляющий общее руководство практикой:

- совместно с руководителем НИР от университета организует и контролирует организацию НИР обучающихся в соответствии с положением о НИР, программой и графиком прохождения НИР;
- обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда и технике безопасности;
- обеспечивает выполнение обучающимися программы НИР;
- контролирует соблюдение практикантами производственной дисциплины и сообщает в университет о всех случаях нарушения обучающимися правил внутреннего трудового распорядка и наложенных на них дисциплинарных взысканиях;
- осуществляет учет работы обучающихся-практикантов;
- организует совместно с руководителем НИР от университета перемещение обучающихся по рабочим местам;
- отчитывается перед руководством предприятия за организацию и проведение НИР.

Руководитель НИР от организации, осуществляющий непосредственное руководство практикой:

- согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты НИР;
- организует прохождение НИР закрепленных за ним обучающихся в тесном контакте с руководителем НИР от университета и руководителем НИР от предприятия, осуществляющим общее руководство практикой;
- знакомит обучающихся с организацией работ на конкретном рабочем месте, с управлением технологическим процессом, оборудованием, техническими средствами и их эксплуатацией, охраной труда и т.д.;
- осуществляет постоянный контроль над производственной работой практикантов, помогает им правильно выполнять все задания на рабочем месте, знакомит с передовыми методами работы и консультирует по производственным вопросам;
- обучает обучающихся-практикантов безопасным методам работы;
- контролирует ведение дневников и подготовку отчетов, составляет на обучающихся характеристики (отзывы).

Обучающийся обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные общей программой НИР и конкретным индивидуальным заданием;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, пожарной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- представить своевременно руководителю НИР дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий и пройти защиту отчета по практике.

Обучающиеся, не выполнившие программу НИР по уважительной причине, направляются на НИР повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программу НИР без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию, получившие оценку «неудовлетворительно», могут быть отчислены из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета и действующим Положением о порядке отчисления обучающихся.

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам производственной НИР устанавливается дневник НИР и письменный отчет. К отчету прилагается направление на прохождение НИР, в котором указываются даты прибытия обучающегося на НИР и убытия обучающегося с НИР, а также отзыв руководителя НИР от предприятия с общей оценкой по практике. При прохождении НИР на предприятии подписи руководителя НИР от предприятия заверяются печатью предприятия.

2. Структура научно-исследовательской работы

2.1 Цель и задачи

Целью научно-исследовательской работы является формирование у студентов магистратуры практических навыков эксплуатации и сервиса технических систем, решения инженерных задач в современном сельскохозяйственном производстве, умение владеть методами выявления неисправностей машин, и собрать научно-аналитический материал для написания выпускной магистерской диссертации.

Задачами научно-исследовательской работы является:

- разработка рабочих программ и методик проведения научных исследований и технических разработок;
- сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- 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;
- проведение стандартных и сертификационных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса;

- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;
- анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве;
- проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции;
- проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и средств.

Кроме того, во время научно-исследовательской работы магистрант должен сделать анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований, теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая производственный эксперимент; сравнить результаты исследования предлагаемой им разработки с отечественными и зарубежными аналогами, а также технико-экономическую эффективность разработки.

2.2 Распределение рабочего времени на практике

Рабочее время обучающихся-практикантов определяется в соответствии с действующим на предприятии внутренним трудовым распорядком и режимом работы.

2.3. Рекомендации по сбору информации и исследованию производственных процессов

Содержание НИР определяется кафедрой, осуществляющей магистерскую подготовку. НИР в семестре может осуществляться в следующих формах:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом НИР;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;
- участие в научно-исследовательских работах, выполняемых кафедрой (по грантам или в рамках договоров с другими организациями);
- выступление на научно-практических конференциях, участие в работе круглых столов;
- самостоятельное проведение семинаров по актуальной проблематике;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;

- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- подготовка и защита магистерской диссертации.

Научный руководитель магистерской программы устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения зачетов по научно-исследовательской работе в семестре).

Содержание научно-исследовательской работы магистранта в каждом семестре указывается в индивидуальном плане научно-исследовательской работы магистранта. План научно-исследовательской работы разрабатывается магистрантом под руководством научного руководителя, утверждается на заседании кафедры и фиксируется по каждому семестру в отчете по научно-исследовательской работе.

Основными этапами НИР являются:

1) планирование НИР:

- ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в данной сфере;

- выбор магистрантом темы исследования;

2) непосредственное выполнение научно-исследовательской работы;

3) корректировка плана проведения НИР в соответствии с полученными результатами;

4) составление отчета о научно-исследовательской работе (Приложение Д);

5) публичная защита выполненной работы.

Результатом научно-исследовательской работы магистрантов на первом этапе является:

- библиографический список по выбранному направлению исследования;
- выступление (с предоставлением тезисов доклада) на научной конференции.

На первом этапе осуществляется сбор фактического материала для проведения диссертационного исследования. Результатами научно-исследовательской работы на этом этапе являются:

- утвержденная тема диссертации;
- утвержденный план-график работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации;
- постановка целей и задач диссертационного исследования;

- определение объекта и предмета исследования;
- обоснование актуальности выбранной темы;
- характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать;
- изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования;
- публикация статьи по теме диссертационного исследования.

На следующем этапе завершается сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией. Результатом научно-исследовательской работы на этом этапе является подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, основанный на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержащий анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов.

Необходимо апробировать результаты НИР на научной конференции, а также опубликовать статью или тезисы доклада по теме диссертационного исследования в Сборнике трудов научной конференции.

2.4 Рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу

Для овладения теоретическими знаниями и приобретения практических навыков обучающийся-практикант обязан в полном объёме и в установленные сроки выполнить программу НИР и индивидуальное задание, а также нести ответственность за выполненную работу и её результаты. В ходе прохождения НИР он должен регулярно и аккуратно вести дневник НИР, в котором необходимо подробно освещать перемещения по рабочим местам предприятия и производить ежедневные записи о выполненной практической работе, описание рабочего места и оборудования, получаемые сведения по всем основным вопросам НИР и ход выполнения индивидуального задания. Оформление титульного листа дневника и универсальная форма дневника приведены в Приложениях Б и В. По окончании НИР обучающийся должен получить оценку работы непосредственного руководителя НИР от предприятия, заверенную подписью и печатью (Приложение Г). По итогам НИР обучающемуся необходимо оформить отчет (Приложение Д) и в установленные

деканатом сроки сдать его вместе с дневником НИР на проверку руководителю НИР от кафедры университета. К отчету прикладывается направление на прохождение НИР (Приложение Е), в котором указываются даты прибытия обучающегося на НИР и убытия обучающегося с НИР.

2.5 Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- цель и задачи НИР;
- изложение и обработка полученной информации;
- индивидуальное задание
- заключение;
- список использованных источников.
- Приложения

3. Общие положения по оформлению отчета по практике

Отчет по практике является текстовым документом и должен быть оформлен в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта (кегель) - 14. Тип шрифта - Times New Roman. Слева от текста оставляется поле в 30 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – по 20 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом равным 1,25 см.

Текст отчета разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена “Таблица 1” или “Таблица В.1”, если она приведена в приложении В.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например таблица 2.1.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово “таблица” с указанием ее номера.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Пояснение каждого символа в формулах следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова “где” без двоеточия после него.

Формулы, за исключением формул, помещенных в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которую записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота записки. Если такое размещение невозможно, то рисунок располагают так, чтобы для его рассмотрения надо было повернуть записку по часовой стрелке.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается “Рисунок 1”.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела.

В конце текстового документа приводится список использованных источников.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная. Нумерация начинается с титульного листа. На титульном листе номер не ставится. Номера страниц проставляются внизу страницы по центру без точки.

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты и т.д.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А.

Приложение должно иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков следующим образом: Приложение А. Меню предприятия.

В списке использованных источников должно быть приведено библиографическое описание книг, статей и т.п., которые использовались в работе.

При отсылке к изданию, описание которого включено в библиографический список, в тексте документа после упоминания о нем проставляют в скобках номер, под которым оно значится в списке, например: [18]

Рекомендуемая литература

1. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для магистратуры / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под ред. М. С. Мокия. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 255 с ЭБС Юрайт
2. Лебедев, С. А. Методология научного познания : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / С. А. Лебедев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 153 с. ЭБС Юрайт
3. Носов, В.В.
Диагностика машин и оборудования [Текст] : учебное пособие. - 2- изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2016. - 384 с.
4. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст] : учебник / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. - М. : Академия, 2008. - 432 с. : [8] с. цв. ил. - (Высшее профессиональное образование).
5. Технология ремонта машин [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений по спец. 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / Под ред. проф. Е.А. Пучина. - М. : КолосС, 2011. - 488 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

Периодическая литература

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
2. Сельский механизатор.
3. Вестник РГАТУ

Электронно-библиотечные системы (интернет-ресурсы):

ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>
ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>
ЭБС «Лань». – Режим доступа: . <http://e.lanbook.com/>

Отдел патентов и стандартов вуза, информационные ресурсы ФГУ ФИПС.

Научная библиотека, электронный каталог Российской государственной библиотеки. Поисковые системы интернета: rambler.ru, google.ru, yandex.ru, aport.ru, gogo.ru.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Образец договора

ДОГОВОР № _____

г. Рязань

« ____ » _____ 201__ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ), именуемое в дальнейшем Университет, в лице заведующего отделом учебных и производственных практик Суровой Людмилы Викторовны, действующего на основании доверенности № 01/10-20 от 05.06.2017 года с одной стороны, и

(наименование организации (учреждения) всех форм собственности)

именуемое в дальнейшем Организация, в лице

действующего на основании _____ с другой стороны, совместно именуемые Стороны, в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1. Предмет Договора

1.1. В целях повышения профессиональной компетентности обучающихся Университета посредством практического обучения и реализации положений Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» настоящий Договор регулирует порядок организации и проведения практики, а также условия предоставления мест для прохождения практики обучающимися Университета. Количество мест и условия прохождения практики оговариваются обязательствами настоящего Договора.

2. Права и обязанности Организации**2.1. Принять для прохождения практики**

вид (тип практики)

практики обучающегося (ихся) _____ курса по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия

в количестве _____ человек (а):

(Ф.И.О. обучающегося (ихся))

в период с « ____ » _____ 201__ г. по « ____ » _____ 201__ г.

с использованием практикантов на должности:

2.2. Соблюдать согласованные с Университетом рабочий график (план) прохождения практики.

2.3. Назначить квалифицированных специалистов для руководства практикой обучающихся.

Руководитель практики _____

(Ф.И.О., должность)

2.4. Обеспечить обучающимся условия безопасной работы, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, проводить инструктажи по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности с оформлением установленной документации. Расследовать и учитывать несчастные случаи, произошедшие в Организации с обучающимися во время прохождения практики, комиссией совместно с руководителем практики от Университета.

2.5. Обеспечивать и контролировать соблюдение обучающимися-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных в Организации.

- 2.6. Распространить на обучающихся, зачисленных на должности, трудовое законодательство, государственное социальное страхование наравне со всеми работниками.
- 2.7. Предоставить обучающимся-практикантам возможность пользоваться лабораториями, мастерскими, библиотекой, технической и другой документацией, годовыми отчетами, необходимыми для успешного освоения обучающимися программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий и написания отчета о практике.
- 2.8. Не допускать обучающихся к работам, не предусмотренным программой практики.
- 2.9. Оказывать помощь в подборе материалов для курсовых и выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ.
- 2.10. По окончании практики дать письменный отзыв(ы)/ характеристику(ки) о работе обучающегося(ихся).

3. Права и обязанности Университета

- 3.1. Направить обучающегося(ихся) на прохождение

вид (тип практики)

практики.

- 3.2. Согласовать с Организацией рабочий график (план) прохождения практики.
- 3.3. Обеспечить обучающихся программой, индивидуальными заданиями и направлениями на практику, с указанием даты начала и окончания практики, со стороны кафедр Университета.
- 3.4. Разрабатывать тематику индивидуальных заданий. Оказывать методическую помощь обучающимся при выполнении и сборе материалов к научно-квалификационной работе (диссертации).
- 3.5. Представить в Организацию список обучающихся, направляемых на практику и сроки прохождения практики не позднее, чем за неделю до ее начала. Направление обучающихся на практику осуществляется на основании приказов по Университету о распределении обучающихся по местам практики.
- 3.6. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья согласовать с Организацией условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида.
- 3.7. Оказывать производству научно-техническую помощь руководителями практики от Университета, выезжающими к обучающимся на практику.
- 3.8. Назначить опытных руководителей практики от Университета, хорошо знающих данное производство, в качестве групповых и (или) индивидуальных руководителей практики.
- 3.9. Осуществлять контроль за проведением практики, за соблюдением ее сроков и содержанием непосредственно в Организации.
- 3.10. Обеспечивать проверку и контроль за качественным проведением инструктажей по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности.
- 3.11. Обеспечивать соблюдение обучающимися трудовой дисциплины и правил внутреннего трудового распорядка, обязательных для работников Организации.

4. Прочие положения

- 4.1. Настоящий Договор вступает в силу с момента его подписания обеими сторонами и действует до полного исполнения сторонами своих обязательств.
- 4.2. Спорные вопросы и взаимные претензии, связанные с выполнением настоящего Договора, разрешаются путем переговоров сторон.
- 4.3. Настоящий Договор составлен в 2-х экземплярах, которые имеют одинаковую юридическую силу, по одному для каждой из сторон.

5. Адреса и банковские реквизиты сторон

Университет
ФГБОУ ВО РГАТУ

Банковские реквизиты:

ИНН 6229000643 КПП 622901001,
УФК по Рязанской области,
(ФГБОУ ВО РГАТУ л.с. 20596X28790)
р. счет 40501810700002000002 Отделение Рязань г. Рязань,
БИК: 046126001 ОКТМО 617 01 000, ОКПО 00493480,

Организация

Банковские реквизиты: __

ИНН/КПП _____
ОГРН _____ ОКПО _____
Наименование банка _____
Местонахождение банка _____

ОГРН 102 620 107 4998, КПС 00000000000000000130

Место нахождения: ул. Костычева, д.1, г. Рязань,
Рязанская область, 390044

Почтовый адрес: ул. Костычева, д.1, г. Рязань,
Рязанская область, 390044,

Тел. (4912) 35-35-01, 35-88-31, 35-87-57

факс (4912) 34-30-96, 34-08-42

E-mail: University@rgatu.ru

Заведующий отделом учебных и
производственных практик

Л.В. Сурова

«___» _____ 2017 г.

М.П.

Расчетный счет _____

БИК _____ Корреспондентский
счет _____

Место нахождения: _____

тел/факс _____

Почтовый адрес: _____

E-mail: _____

Skype: ___ (при наличии) _____

_____ / _____

«___» _____ 2017 г.

М.П.

Форма рабочего графика (плана) проведения практики

Рабочий график (план)

проведения практики

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное(ые) задание(я))	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении

Руководитель практики от Университета _____

(звание, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от профильной
организации _____

(должность, подпись, Ф.И.О.)

Форма титульного листа (примерная): отчета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
_____ факультет

ОТЧЕТ

о прохождении практики

_____ вид (тип) практики

_____ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____

Направление подготовки _____

Направленность (профиль) программы _____

Сроки практики _____

Место прохождения практики _____

_____ (указывается полное наименование структурного подразделения Университета/
профильной организации, а также их фактический адрес)

Руководитель практики от Университета _____ / _____

(звание, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от профильной организации _____ / _____

(должность, подпись, И.О.Ф.)

Отчет подготовлен _____ / _____

(подпись, И.О.)

Рязань 20 _____

Форма индивидуального задания на практику

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева»

Факультет инженерный Кафедра _____
Направление подготовки _____
Направленность (профиль) образовательной программы _____

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ СТУДЕНТУ

на производственную практику (_____)

(фамилия, имя, отчество)

1. Место прохождения производственной практики студентом производственной практики

2. В отчете по результатам производственной практики представить:

Дата выдачи задания на производственную практику _____

Руководитель производственной практики от Университета

_____/_____/_____

Задание принял к исполнению

_____/_____/_____

Форма дневника практики

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

Инженерный факультет

ДНЕВНИК
прохождения производственной
практики обучающегося

_____ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____

Направление подготовки _____

Направленность (профиль) образовательной программы _____

Сроки практики _____

Место прохождения практики

_____ (Организация, район, область)

Руководитель практики от профильной организации

_____ / _____ /

(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

Форма направления на производственную практику



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА» (ФГБОУ ВО РГАТУ)

ул. Костычева, д.1, г. Рязань, Рязанская область, 390044
тел.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 факс: (4912) 34-30-96, 34-08-42
E-mail: University@rgatu.ru
ОКПО 00493480, ОГРН 1026201074998, ИНН 6229000643

НАПРАВЛЕНИЕ
на производственную практику

№ _____

« ____ » _____
20__ г.

Студент _____ курса _____ факультета _____

(ФИО)

Обучающийся по направлению (специальности) _____

направляется на (в) _____

организация (учреждение) всех форм собственности)

_____ района _____ области

для прохождения _____

(вид практики)

в соответствии с Договором № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Приказ от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Срок НИР с « ____ » _____ 20__ г. по « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий отделом учебных и производственных практик _____
М.П.

Отметка о прибытии в пункты назначения и выбытия из них:

Выбыл из _____ ФГБОУ ВО РГАТУ _____
« ____ » _____ 20__ г.

Прибыл в _____
« ____ » _____ 20__ г.

М.П. Подпись _____

М.П. Подпись _____

Выбыл из _____

Прибыл в ФГБОУ ВО РГАТУ _____

« ____ » _____ 20__ г.
_____ г.

« ____ » _____ 20__ г.

М.П. Подпись _____

М.П. Подпись _____

ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося _____ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- 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.

ции;

Руководитель практики от предприятия _____ / Ф.И.О. /

Дата, подпись

Печать

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка
Кафедра технологии металлов и ремонта машин

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по проведению

ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

*для студентов, обучающихся по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры)*

Уровень профессионального образования: *магистратура*

Направление подготовки: *35.04.06*

Агроинженерия

Магистерская программа: *«Эксплуатация и сервис технических систем»*

Квалификация выпускника: *магистр*

Форма обучения: *очная, заочная*

Рязань, 2017

Методические рекомендации по проведению педагогической практики для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры)

**Составители: д.т.н., профессор Н.В. Бышов; д.т.н., доцент М.Ю. Костенко;
д.т.н., доцент Г.К. Рембалович; к.т.н., доцент Д.Н. Бышов**

Методические рекомендации составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения 3+ по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного Министерством образования и науки РФ 23 сентября 2015 года, № 1047, и предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по магистерской программе «Эксплуатация и сервис технических систем». Предназначены для методического обеспечения выполнения научно-исследовательской работы.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка 31 августа 2017 г., протокол №1.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин 31 августа 2017 г., протокол №1.

Рецензент:
профессор кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» Г.Д. Кокорев

© ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2017

© Коллектив авторов, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Цели и задачи педагогической практики	3
1.2. Организация и руководство педагогической практикой	5
2. СОДЕРЖАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ	5
3. КОНТРОЛЬ РАБОТЫ И ОТЧЕТНОСТЬ МАГИСТРАНТОВ ПО ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ	6
4. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	8
Приложение 1. Заявление на прохождение педагогической практики	9
Приложение 2. Индивидуальный план работы	10
Приложение 3. Отчет о прохождении педагогической практики	11
Приложение 4. Методические указания по педагогическим исследованиям	12

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цели и задачи педагогической практики

Производственная педагогическая практика магистрантов, является составной частью основной образовательной программы высшего образования.

Производственная педагогическая практика, в соответствии с утвержденными учебными планами, проводится на 2 курсе в 4 семестре. В зависимости от реализуемой магистерской программы, период проведения педагогической практики может быть изменен в установленном порядке.

Производственная педагогическая практика направлена на приобретение магистрантами опыта реализации целостного образовательного процесса; выполнение комплексного анализа педагогического и методического опыта в конкретной предметной области; проектирование отдельных компонентов образовательного процесса; экспертизу отдельных элементов методической системы обучения; организацию и проведение педагогического эксперимента; апробацию различных систем диагностики качества образования; реализацию инновационных образовательных технологий.

Производственная педагогическая практика магистрантов может проходить в следующих формах:

- участие магистранта в подготовке лекции и проведении практических занятий по теме, определенной руководителем магистерской диссертации и соответствующей направлению научных интересов магистранта;
- разработка инновационных методов ведения занятия со студентами;
- подготовка деловых игр, кейсов, материалов для практических работ, составление задач и т.д. по заданию научного руководителя;
- участие в проведении деловых игр для студентов;
- участие в проверке курсовых работ и отчетов по практикам студентов;
- другие формы работ, определенные научным руководителем.

Организация производственной педагогической практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения магистрантами навыками и умениями профессиональной деятельности в соответствии с требованиями к уровню подготовки магистра.

Производственная педагогическая практика проводится в структурных подразделениях Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева.

Производственная педагогическая практика проводится в соответствии с индивидуальной программой, составленной магистрантом совместно с научным руководителем.

Руководство производственной педагогической практикой осуществляется ответственным по практике по согласованию с руководителем магистерской программы. Контроль прохождения производственной педагогической практики магистрантами осуществляется ответственным за педагогическую практику.

Производственная педагогическая практика оценивается руководителем по практике на основе отчета, составляемого магистрантом. Отчет о прохождении практики должен включать описание проделанной магистрантом работы. В качестве приложения к отчету должны быть представлены тексты лекций и/или планы лекций и/или семинарских занятий, составленные деловые игры кейсы, задачи и т.д.

Оценка по педагогической практике (дифференцированный зачет) заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости магистрантов.

Магистранты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время или проходят практику в индивидуальном порядке.

Магистранты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета

и Положением об аттестации студентов и порядке ликвидации академической задолженности.

Цель производственной педагогической практики:

- изучение и освоение основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях,
- овладение педагогическими навыками проведения отдельных видов учебных занятий, приобретение студентом-магистрантом навыков педагогической и методической работы,
- формирование и развитие профессиональных навыков преподавателя высшей школы.

Задачи производственной педагогической практики:

- преподавание экономических дисциплин в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях;
- разработка учебно-методических материалов;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных магистрантами в процессе изучения дисциплин магистерской программы;
- углубление полученных теоретических знаний и их применение в решении конкретных педагогических задач;
- овладение методикой подготовки и проведения разнообразных форм проведения и анализа учебных занятий;
- изучение методики подготовки и проведения разнообразных форм учебных занятий;
- изучение современных образовательных информационных технологий и использование их в учебном процессе;
- получение навыков самообразования и самосовершенствования;
- участие студента в педагогической работе, проводимой кафедрой;
- участие студента в методической работе, проводимой кафедрой.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие **профессиональные задачи**:

педагогическая деятельность:

- преподавание агроинженерных дисциплин в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях;
- разработка учебно-методических материалов.

Для выполнения программы педагогической практики магистрант должен владеть знаниями по педагогике, технологиям и методике обучения, а также психологии обучения.

Данный вид практики позволяет магистрантам приобрести необходимый опыт профессионально-педагогической деятельности и предполагает овладение следующими *профессионально-педагогическими умениями*:

- ориентироваться в организационной структуре и нормативно-правовой документации учреждения высшего образования;
- ориентироваться в теоретических основах науки преподаваемого предмета;
- дидактически преобразовывать результаты современных научных исследований с целью их использования в учебном процессе;
- самостоятельно проектировать, реализовывать, оценивать и корректировать образовательный процесс;
- использовать современные инновации в процессе профессионального обучения;
- владеть методами самоорганизации деятельности и совершенствования личности преподавателя;
- строить взаимоотношения с коллегами, находить, принимать и реализовывать управленческие решения в своей научно-педагогической практике;
- владеть культурой речи, общения.

1.2 Организация и руководство производственной педагогической практикой

Требования к организации производственной педагогической практики определяются государственными образовательными стандартами высшего образования и внутренними локальными актами университета. Организация практик на всех этапах должна быть направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения магистрантами профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню их подготовки.

К организационно-методическому обеспечению практики относятся: программа педагогической практики и методические рекомендации по организации практики. Основным документом по организации и проведению практики является программа практики.

Организацию и руководство работой магистрантов обеспечивают руководитель магистранта или научный руководитель магистерской программы. При необходимости для консультаций привлекаются высококвалифицированные специалисты из профессорско-преподавательского состава, систематически занимающиеся научно-методической и педагогической деятельностью, имеющими базовое образование соответствующего профиля, учёную степень или учёное звание.

Базами практики являются кафедры университета осуществляющие учебный процесс по профилю программы магистерской подготовки.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Производственная педагогическая практика предполагает овладение магистрантами разнообразными видами педагогической деятельности: проектировочной, организационной, коммуникативной, диагностической, аналитико-оценочной, исследовательской.

В структуре практики выделяются три этапа:

- организационно-подготовительный этап,
- основной этап,
- заключительный, посвящённый подготовке и защите отчёта по практике.

На организационно-подготовительном этапе для планирования и координация деятельности магистрантов целесообразно предоставить возможность магистрантам ознакомиться с рабочей программой и сформировать индивидуальный план работы.

Индивидуальный план, подписанный студентом и руководителем практики, является документом – контрактом, определяющим характер, объём и продуктивность различных направлений педагогической работы магистранта.

На основном этапе практики *руководитель контролирует* процесс выполнения индивидуального плана практики магистрантами, организует консультации, в ходе которых студенты демонстрируют продукты педагогической деятельности, обсуждают возникшие проблемные задачи и план работы по их решению.

На заключительном этапе практики *руководитель должен* проверить содержание отчёта по практике, приложений и демонстрационных/ презентационных материалов, оценить соответствие содержания выполненной работы индивидуальному плану и сделать вывод о возможности допуска магистранта к защите практики.

Содержание и виды отчетности деятельности магистрантов

Сроки прохождения практики	Виды и содержание работ	Отчётная документация
1 неделя	Инструктаж по педагогической практике. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с системой управления высшим образовательным учреждением, структурой и функциями основных служб и кафедр университета. Ознакомление с	Запись в индивидуальном плане работы, собеседование

	материально-технической базой кафедры и методическим обеспечением учебного процесса.	
1 неделя	Ознакомление с нормативными документами планирования учебного процесса. Ознакомление с организацией учебного процесса, формами планирования и учёта учебной, учебно-методической и учебно-воспитательной работы на кафедре.	Составление индивидуального рабочего плана, собеседование, запись в индивидуальном плане работы
1 неделя	Посещение и анализ лекционных, семинарских и практических занятий по кафедре.	Анализ эффективности просмотренных занятий
2-6 неделя	Проектирование и проведение лекционных, практических занятий. Подготовка учебно-методических материалов в соответствии с выбранным направлением подготовки (подготовка кейсов, презентаций, деловых ситуаций, материалов для семинарских занятий, составление задач и т.д.). Подготовка контрольно-измерительных материалов: тестов, экзаменационных вопросов, контрольных работ, коллоквиумов и иных форм педагогического контроля. Подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями занятий. Изучение учебно-методической литературы, лабораторного и программного обеспечения по рекомендованным дисциплинам учебного плана. Посещение занятий, проводимых ведущими преподавателями вуза и магистрантами в рамках педагогической практики.	Планы занятий с их методическим обеспечением (с использованием современных средств). Учебно-демонстрационный материал, запись в индивидуальном плане работы. Тесты для контроля знаний обучающихся. Отчет о прохождении производственной педагогической практики.

3. КОНТРОЛЬ РАБОТЫ И ОТЧЕТНОСТЬ МАГИСТРАНТОВ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Формой аттестации по итогам практики является защита письменного итогового отчета, которая проводится аттестационной комиссией по утвержденному графику.

Промежуточная аттестация магистранта по результатам педагогической практики осуществляется в форме дифференцированного зачета. Оценка учитывает качество представленных отчетных материалов и отзывы руководителя практики.

Время проведения промежуточной аттестации – в течение недели после окончания педагогической практики.

Для получения положительной оценки магистрант должен полностью выполнить всё содержание практики, современно оформить текущую и итоговую документацию и в недельный срок после окончания практики представить научному руководителю письменный отчет, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТа.

Итоговая оценка деятельности складывается из следующих показателей:

- Оценка психологической готовности магистранта к работе в современных условиях (оцениваются мотивы, движущие начинающим преподавателем в работе, его понимание образовательных целей и задач).

- Оценка технологической готовности магистранта к работе в современных условиях (оценивается общая дидактическая, методическая, техническая подготовка начинающего преподавателя, знание нормативных документов по организации учебно-воспитательного процесса, владение преподаваемым предметом).

- Оценка умений планировать свою деятельность (учитывается умение магистранта прогнозировать результаты своей деятельности, учитывать реальные возможности и все резервы, которые можно привести в действие для реализации намеченного).

- Оценка преподавательской деятельности магистранта (выполнение учебных программ, качество проведённых занятий, степень самостоятельности, интерес занимающихся к предмету, владение активными методами обучения).

- Оценка работы магистранта над повышением своего профессионального уровня (оценивается поиск эффективных методик и технологий преподавания, самосовершенствования).

- Оцениваются личностные качества магистранта (культура общения, уровень интеллектуального, нравственного развития и др.)

- Оценка отношения к практике, к выполнению поручений руководителя.

Каждый показатель оценивается по 10-бальной шкале. Просчитывается средний балл и по примерным нормам для оценки результатов определяется уровень и оценка за производственную педагогическую практику.

Формы отчётности по производственной педагогической практике:

Отчет по практике должен включать в себя следующие компоненты:

- титульный лист,
- задание, индивидуальный план,
- содержание (перечень разделов),
- введение,
- основную часть,
- заключение
- список использованной литературы.

Подготовка материалов для отчёта должна осуществляться в процессе выполнения индивидуального плана практики.

Во *вводной части* отчёта в свёрнутом виде отражается содержание профессионально-педагогической деятельности магистранта.

В состав *вводной части* входят:

- задание на практику в формате индивидуального плана, с отметками руководителя, подтверждающими выполнение разделов плана,
- введение – как общая краткая характеристика содержания выполненной работы.

Основная часть отчёта - это своего рода портфолио, объединяющее продукты всех видов педагогической деятельности магистранта.

В *основной части* отчёта должны быть представлены *материалы*, разработка которых предусмотрена индивидуальным планом. Важным компонентом отчёта могут стать *отзывы* студентов и преподавателей о проведённых занятиях и разработанных дидактических материалах.

Подготовка *заключения* требует анализа результативности проделанной работы с точки зрения соответствия реальных образовательных приращений (знаю, умею, владею) запланированным результатам обучения.

В *заключении* целесообразно охарактеризовать особенности и социальную значимость разработанных учебно-методических материалов и организованных мероприятий.

Образцы оформления документов по научно-педагогической практике представлены в приложениях 1-3

4. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

а) основная литература:

1. Бордовская, Н.В. Психология и педагогика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений / Бордовская, Нина Валентиновна, Розум, Сергей Иванович. - СПб. : Питер, 2014. - 624 с. : ил.

2. Столяренко, Л.Д. Психология и педагогика [Текст] : учебник / Столяренко, Людмила Дмитриевна, Самыгин, Сергей Иванович, Столяренко, Владимир Евгеньевич. - 4-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 636 с.

б) дополнительная литература:

1. Педагогика [Текст] : учебное пособие / под ред. П.И. Пидкасистого. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 502 с. - (Основы наук).

2. Бороздина, Г.В. Психология и педагогика [Текст] : учебник по дисциплине "Психология и педагогика" для студентов вузов, обуч. по непедагогическим спец. / Бороздина, Галина Васильевна. - М. : Юрайт, 2011. - 477 с.

3. Слостенин, В.А. Педагогика [Текст] : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обуч. по педагогическим специальностям / Слостенин, Виталий Александрович, Исаев, Илья Федорович, Шиянов, Евгений Николаевич. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2013. - 480 с.

4. Самыгин, С.И. Психология и педагогика [Текст] : учебное пособие / Самыгин, Сергей Иванович, Столяренко, Людмила Дмитриевна. - М. : КНОРУС, 2012. - 480 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы: Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://vashabnp.info/> Библиотека начинающего педагога;

2. <http://www.gumer.info/> Библиотека Гуммер - гуманитарные науки;

3. <http://www.edu.ru/> «Российское образование» Федеральный портал.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Утвержден на заседании кафедры

«__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ
(20_ - 20_ учебный год)

студента _____

Ф.И.О. студента

направление подготовки _____

год обучения _____

вид практики _____

кафедра _____

наименование

Научный руководитель _____

Ф.И.О. должность, ученое звание

№ п\п	Планируемые формы работы (лабораторно-практические, семинарские занятия, лекции, внеаудиторное мероприятие)	Количество часов	Календарные сроки проведения планируемой работы
1			
2			
3			
4			

Студент _____ /Ф.И.О./

Научный руководитель _____ /Ф.И.О./

Руководитель практики _____ /Ф.И.О./

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

ОТЧЕТ

о прохождении _____ практики в 20 - 20 учебный год
студент _____

Ф.И.О. студента

направление подготовки _____

год обучения _____

кафедра _____

наименование

Сроки прохождения практики с «__» _____ 20 _ г. по «__» _____ 20 _ г.

№ п\п	Формы работы (лабораторные, практические, семинарские занятия, лекции, внеаудиторное мероприятие и др. виды работ)	Дисциплина/Тема	Факультет, группа	Количество часов	Дата
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.	Общий объем часов				

Основные итоги практики:

Рекомендации:

Студент _____ / Ф.И.О./
 Научный руководитель _____ / Ф.И.О./
 Руководитель практики _____ / Ф.И.О./

Методические указания по педагогическим исследованиям

1. Подготовка, проектирование и проведение лекционных, практических и семинарских занятий

Основными формами обучения в высших учебных заведениях являются лекции, семинарские и практические занятия.

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 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 занятия (далее – 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 и семинарских занятий составляет важнейшую часть практики и требует от каждого преподавателя больших усилий, использования разносторонних знаний в области юриспруденции 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 юридических

дисциплин. Чем лучше преподаватель подготовится к занятию, тем эффективнее оно пройдет, и тем больший положительный результат получают 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 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.

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 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 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 учебной 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.

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, семинарские занятия и неперенная 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 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, составление юридических документов (судебных актов, нормативных правовых актов, протоколов и т.п.). Названные формы занятий могут перетекать друг в друга.

Для проведения семинарского либо практического занятия преподаватель осуществляет следующие действия:

- определяет место семинара, практического занятия в курсе;
- определяет связь семинара, практического занятия с темами смежных дисциплин;
- выбирает тему семинарского, практического занятия;
- составляет план семинарского, практического занятия;
- отбирает материал семинарского, практического занятия;
- вырабатывает модель своего выступления на семинаре.

Выбирая тему семинарского и практического занятия, необходимо учитывать, чтобы она была актуальна, социально значима, связана с проблемами и интересами участников семинара, практического занятия. Тема семинарского и практического занятия выбирается в рамках учебной программы изучаемой дисциплины. Тема семинарского и практического занятия должна быть четкой и ясной, по возможности краткой, привлекала внимание участников семинара, заставляла их задуматься над поставленной проблемой.

Составление плана семинарского, практического 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

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.

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, взаимное уважение, 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.

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.

2. Проектирование и проведение интерактивных занятий

Кейсовый метод обучения начал применяться еще в начале XX века в области права и медицины. Ведущая роль в распространении кейсового метода принадлежит Гарвардской школе бизнеса. В период с 1909 по 1919 гг. обучение происходило по схеме, когда учеников-практиков просили изложить конкретную ситуацию (проблему), а затем дать анализ проблемы и соответствующие рекомендации. Первый сборник кейсов был издан в 1921 г. (Dr. Copeland, Dean Donhman).

Впоследствии, особенно в последнее время, кейсовый метод нашел широкое применение на Западе в области изучения менеджмента и маркетинга.

Однако специалистами-преподавателями, практикующими кейсовый метод, по-разному понимается его сущность.

Например, Гарвардская школа бизнеса так определяет метод кейсов: «Метод обучения, при котором студенты и преподаватели участвуют в непосредственном обсуждении деловых ситуаций или задач. Эти кейсы, обычно подготовленные в письменной форме и составленные исходя из опыта реальных людей, работающих в сфере предпринимательства, читаются, изучаются и обсуждаются студентами. Эти кейсы составляют основы беседы класса под руководством преподавателя. Поэтому метод кейсов включает одновременно и особый вид учебного материала, и особые способы использования этого материала в учебном процессе».

Задача преподавателя, как следует из данного определения, состоит в подборе соответствующего реального материала, а студенты должны разрешить поставленную проблему и получить реакцию окружающих (других магистрантов и преподавателя) на свои действия. При этом нужно понимать, что возможны различные решения проблемы. Поэтому преподаватель должен помочь студентам рассуждать, спорить, а не навязывать им свое мнение. Студенты должны понимать с самого начала, что риск принятия решений лежит на них, преподаватель только поясняет последствия риска принятия необдуманных решений.

Роль преподавателя состоит в направлении беседы или дискуссии, например, с помощью проблемных вопросов, в контроле времени работы, в побуждении магистрантов отказаться от поверхностного мышления, в вовлечении всех магистрантов группы в процесс анализа кейса.

Периодически преподаватель может обобщать, пояснять, напоминать теоретические аспекты или делать ссылки на соответствующую литературу.

Технология работы при использовании кейсового метода приведена в таблице 1. Метод кейсов способствует развитию умения анализировать ситуации, оценивать альтернативы, выбирать оптимальный вариант и составлять план его осуществления. И если в течение учебного цикла такой подход применяется многократно, то у магистрантов вырабатывается устойчивый навык решения практических задач.

Требования к содержанию кейса

В кейсе рассматривается конкретная ситуация, отражающая положение предприятия за какой-либо промежуток времени. В описание ситуации включаются основные случаи, факты, решения, принимавшиеся место в течение этого времени. Причем, ситуация может отражать как комплексную проблему (например, изложенную в данном учебном пособии), так и какую-либо частную реальную задачу.

Кейс может быть составлен на основании обобщенного опыта, т.е. не обязательно отражать деятельность. Нужно помнить, что такие “кабинетные” кейсы могут не восприниматься аудиторией. Поэтому кейс, в любом случае, должен содержать максимально реальную картину и несколько конкретных фактов. В этом случае изложение реальных и вымышленных событий сотрет различие между ними.

Как правило, информация не представляет полное описание (биографию) деятельности предприятия, а скорее носит ориентирующий характер. Поэтому для построения логичной модели, необходимой при принятии обоснованного решения, допускается дополнять кейс данными, которые, по мнению участников, могли иметь место в действительности. Таким образом, студент не только фиксирует рассматриваемый случай, но и вникает в него до такой степени, что может прогнозировать и демонстрировать то, что пропущено в кейсе.

Можно выделить пять ключевых критериев, по которым можно отличить кейс от другого учебного материала:

1. Источник.

Источником создания любого кейса являются люди, которые вовлечены в определенную ситуацию, требующую решения.

2. Процесс отбора.

При отборе информации для кейса необходимо ориентироваться на учебные цели. Не существует единых подходов к содержанию данных, но они должны быть реальными для сферы, которую описывает кейс, иначе он потеряет интерес, так как будет казаться нереальным.

3. Содержание.

Содержание кейса должно отражать учебные цели. Кейс может быть коротким или длинным, может излагаться конкретно или обобщенно. Что касается цифрового материала, то его должно быть достаточно для выполнения необходимых расчетов. Следует избегать чрезмерно насыщенной информации или информации, напрямую не относящейся к рассматриваемой теме.

В целом кейс должен содержать дозированную информацию, которая позволила бы обучающемуся быстро войти в проблему и иметь все необходимые данные для ее решения.

4. Проверка в классе.

Проверка в классе - это апробация нового кейса непосредственно в учебном процессе или оценка реакции новой аудитории на кейс, который раньше рассматривался, но для других групп магистрантов (другой специальности, другого курса или вуза, другой программы обучения).

Изучение реакции на кейс необходимо для получения максимального учебного результата.

5. Процесс устаревания.

Большинство кейсов постепенно устаревает, поскольку новая ситуация требует новых подходов. Кейсы, основанные на истории, хорошо слушаются, но работа с ними происходит неактивно, поскольку "это было уже давно".

Проблемы, рассмотренные в кейсе, должны быть актуальны для сегодняшнего дня.

Основная цель кейсового обучения состоит в том, чтобы выпустить студентов, которые бы в некотором отношении отличались бы от тех, кто обучается с помощью других методов. Описать, в отношении чего и в какой степени произошли эти изменения, представляется достаточно сложной задачей. Существует широкий круг целей обучения, из числа которых можно выбрать цели для курса с использованием кейсового метода.

Подбор кейса для конкретного места в модуле курса - это процесс, который тщательно рассмотрели разные авторы.

Беннет и Чакраварти наблюдали студентов на факультете Гарвардской бизнес-школы в поисках ответа на вопрос: "Каковы характеристики успешного кейса?" Их находки пополняет также перечень критериев для подбора материала по кейсам.

Хороший кейс рассказывает. Как все хорошие рассказы, хороший кейс должен быть с хорошей фабулой. Это приводит нас к следующей находке.

Хороший кейс фокусируется на теме, вызывающей интерес. Чтобы кейс был настоящим, живым примером и чтобы студент забыл, что он придуман, в нем должен быть драматизм, в нем должно быть напряжение, кейс должен чем-то разрешиться.

Хороший кейс не выходит за пределы последних пяти лет. Возможно, студенты воспримут кейс как новость скорее, чем как историческое событие. Если соображение правильно, и в той степени, в какой оно правильно, предпочтительней современные случаи.

Хорошо подобранный кейс может вызвать чувство сопереживания с его главными действующими лицами. Важно, чтобы в кейсе была описана личная ситуация центральных персонажей; во многих случаях это важный элемент в процессе принятия решения. Кейсы должны вызывать сопереживание в разнообразных ситуациях реальной жизни.

Хороший кейс включает цитаты из источников в самой компании. Цитаты из материалов компании (произнесенные или написанные, официальные или неофициальные), добавляют реализма и позволяют студенту толковать такие цитаты в свете того, что он знает о людях, от которых эти высказывания исходят.

Хороший кейс содержит проблемы, понятные магистранту. Это вырабатывает склонность к эмпатии (участию, сочувствию, сопереживанию).

Хороший кейс требует высокой оценки уже принятых решений. Поскольку в реальной жизни принимают решения, руководствуясь прецедентами, прежними действиями и т.п., то целесообразно, чтобы кейс представлял рациональные моменты прежних решений, по которым можно строить новые решения.

Хороший кейс требует решения проблем менеджмента. Ответы на этот и на предыдущий пункт отражали предпочтение кейсов, требующих принятия решений, а не тех кейсов, где нужна оценка решений, уже принимавшихся другими.

Хороший кейс прививает навыки менеджмента. Некоторые кейсы документируют процесс управления бизнесом, представляя тем самым модель, которую магистрант может взять за образец реальной жизни. Так, совершенно отдельно от последующего познания через разрешение кейса, сам кейс учит искусству менеджмента - как смоделировать проблему в структуре дерева решений.

Кейс, который исчерпывающим образом иллюстрирует задачу менеджмента, - это добротный инструмент для выработки навыков менеджмента.

Сценарий организации занятий

Работа студентов начинается со знакомства с ситуационной задачей (кейсом). Магистранты самостоятельно в течение 10 - 15 минут анализируют содержание кейса, выписывая при этом цифровые данные, наименования фирм-конкурентов и другую конкретную информацию. В результате у каждого студента должно сложиться целостное впечатление о содержании кейса.

Знакомство с кейсом завершается обсуждением. Преподаватель оценивает степень освоения материала, подводит итоги обсуждения и объявляет программу работы первого занятия.

В дальнейшем происходит формирование рабочих подгрупп по 3 - 5 человек. Все подгруппы располагаются в аудитории, по возможности, на небольшом удалении друг от друга. Распределение тем производится преподавателем с учетом желания каждой подгруппы.

Если тема для всех подгрупп одна, то преподаватель ее объявляет и назначает срок, к которому нужно представить результат. На этом этапе преподаватель более подробно объясняет цели каждой подгруппы и в каком виде должен быть оформлен отчет о работе.

После того, как распределены темы, студентам необходимо изучить соответствующий теоретический материал, используя конспект лекций, учебные пособия и другие рекомендуемые издания.

Рекомендации студентам по подготовке к занятию с использованием кейсового метода

Подготовка к обсуждению в аудитории

В ходе подготовки к семинару необходимо тщательно изучить ситуацию, проанализировать предлагаемый материал и сделать для себя предварительные выводы. Задача студентов - самостоятельно провести обстоятельный анализ ситуации и выработать пакет рекомендаций. Вот примерная схема подготовки к обсуждению ситуации на семинаре.

1. Просмотрите материал ситуации, не углубляясь в детали.
2. Прочтите ситуацию внимательно, на этот раз, обращая внимание на все факты и обстоятельства.
3. Ознакомьтесь с материалами, представленными в рисунках и таблицах.
4. Определите стратегические задачи и проблемы.
5. Начните анализ проблем с расчетов.
6. Примените концепции, методики и подходы дисциплины, которые вы изучили.
7. Изучите высказываемые в ситуации мнения и проанализируйте их на предмет противоречий; оцените адекватность и правильность предлагаемых финансовых данных.
8. Подкрепляйте свою точку зрения и мнение фактами и аргументами.
9. Разработайте план действий и пакет рекомендаций.

Обязательно разъясняйте свои предложения как можно подробнее, вплоть до мельчайших деталей. Избегайте общих, ничего не значащих формулировок наподобие "Этой компании больше внимания следует уделять планированию" или "Желательно избрать более агрессивную маркетинговую политику". Если вы, например, говорите, что компания должна улучшить свою позицию на рынке, обязательно разъясните, как, по вашему мнению, она должна это сделать.

Предложите список действий, которые следует предпринять, составьте последовательность их исполнения, обозначьте приоритеты, назначьте ответственных.

Всегда будьте готовы объяснить, почему ваши рекомендации лучше предложений ваших коллег, другими словами, умейте аргументировать свои идеи и предложения.

Обсуждение ситуации на семинаре

Чтобы продуктивно участвовать в обсуждении, студентам необходимо следовать ряду простых рекомендаций:

- проявляя независимость мышления, не бойтесь поделиться своими мыслями с другими студентами.

- принимая участие в обсуждении, старайтесь плодотворно развивать дискуссию, а не просто разговаривать.

- старайтесь не употреблять фраз: "Я думаю", "Я считаю", "Я полагаю", вместо этого говорите: "Мой анализ показывает" и "Компания должна поступить так-то, потому что...". Всегда аргументируйте и обосновывайте свое мнение, иначе преподавателю придется после каждого вашего заявления спрашивать: "Почему?"

и предлагая свои идеи, исходите из того, что все участники обсуждения прочли материал понимают, о чем идет речь: не надо пересказывать материал ситуации для анализа; вместо этого используйте данные ситуации для подкрепления и разъяснения своих оценок и своей позиции.

- на занятие возьмите ваши записи (2-3 страницы) и пользуйтесь ими во время ответа.

Подготовка устного ответа

Устный ответ представляет собой вербализацию оценок, анализа и рекомендаций и дополняется визуальными материалами, которые подкрепляют рассуждения (например, цветными слайдами; слайд-шоу можно создать помощью программного обеспечения PowerPoint производства Microsoft). Обычно преподаватель распределяет устный ответ между несколькими студентами, указывая, кто какую часть должен сделать и в какой последовательности представить ответ.

Независимо от того, какой формы ответа требует преподаватель, студенты должны тщательно подготовить свое выступление. Первокласный ответ много потеряет, если не сопроводить хорошей подборкой слайдов, содержательных и отлично оформленных. Постарайтесь выбрать хороший дизайн, стиль и размер шрифта, цветовую гамму. Предлагается сопроводить устный ответ следующими слайдами:

- начальный слайд с названием темы и фамилиями авторов;
- слайд-шоу по ходу ответа (если ответ готовили несколько человек, то с указанием фамилий участников, подготовивших соответствующие разделы);
- один или несколько слайдов с перечислением основных проблем и задач, которые необходимо решить;
- серия слайдов, иллюстрирующих анализ ситуации;

- серия слайдов, посвященных рекомендациям, аргументам и обоснованию каждого аргумента (по слайду на каждую рекомендацию и ее обоснование).

Студенты должны несколько раз прорепетировать свое слайд-шоу, чтобы устранить все возможные недостатки.

3. Технология подготовки контрольно-измерительных материалов: тестов, экзаменационных вопросов, контрольных работ, коллоквиумов и иных форм педагогического контроля

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 дейст-

вий, 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 зачет.

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.

4. 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. Это один из способов воздействия на процессы развития, обучения и воспитания ребенка.

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; частичнопоисковый; 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 РФ
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
по выполнению заданий
и подготовке отчета по итогам
Производственной практике –
Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе

Уровень профессионального образования: *магистратура*

Направление подготовки: *35.04.06*

Агроинженерия

Магистерская программа: «*Технические системы в агробизнесе*»

Квалификация выпускника: *магистр*

Форма обучения: *очная, заочная*

Рязань, 2020


УДК 631.173

Методические рекомендации по выполнению Производственной практике –
Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе для студентов,
обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень
магистратуры)

Составители: д.т.н., профессор Н.В. Бышов; д.т.н., доцент М.Ю. Костенко;
д.т.н., доцент Г.К. Рембалович; к.т.н., доцент И.Ю. Богданчиков

Методические рекомендации составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения 3++ по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного Министерством образования и науки РФ 709 от 26.07.2017, и предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по магистерской программе «Технические системы в агробизнесе». Предназначены для методического обеспечения выполнения научно-исследовательской работы.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка 23 сентября 2020 г., протокол №2.

заведующий кафедрой
«Эксплуатация машинно-тракторного парка»  А.Н. Бачурин
(подпись, кафедра)

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин 23 сентября 2020 г., протокол №2.

Заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин  Г.К. Рембалович

Рецензент:
профессор кафедры «Техническая эксплуатация транспорта»  Г.Д. Кокорев

Одобрено учебно-методической комиссией направления подготовки 35.04.06
«23» сентября 2020 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии
направления подготовки 35.04.06



Д.О. Олейник

Введение

Настоящие рекомендации являются методическим обеспечением Производственной практике – Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия.

Практика студентов является важной составной частью учебного процесса, в результате которого осуществляется подготовка студентов к профессиональной деятельности.

Данные методические рекомендации определяют цель и производственной по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности практики, форму организации и специфику данного вида практики.

В процессе прохождения практики обучающиеся закрепляют теоретические знания, полученные ими в высшем учебном заведении, получают практические навыки в области профессиональной деятельности.

Процесс прохождения производственной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица – профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			Технические системы в агробизнесе,		
Тип задач профессиональной деятельности:			технологический		
Выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Обеспечение эффективного использования и надежной ра-	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания ма-		ПК-1. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	ПК-1.1 Владеет навыками выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной про-	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства

<p>боты сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции Поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных, электрифицированных и автоматизированных производственных процессов Разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения Разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства</p>	<p>шин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>			<p>дукции</p>	
			<p>ПК-2. Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ПК-2.1 Владеет навыками эффективного использования и обеспечения надежной работы сложных технических систем при производстве сельско-</p>	

				хозяйственной продукции	
			ПК-4. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	ПК-4.1 Владеет методикой выбора машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	
			ПК-5. Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства	ПК-5.1 разрабатывает мероприятия по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства	
			ПК-6. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ПК-6.1 Владеет навыками выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий					
Анализ экономической эффективности технологических процессов и технических	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции расте-		ПК-12. Способен прогнозировать и планировать потребление материальных, энергетических и тру-	ПК-12.1 Прогнозирует и планирует потребление материаль-	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства

<p>средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства Прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребления Оценка рисков при внедрении новых технологий Поиск решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) на предприятии повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности Адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства Проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг Координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве Организация и контроль работы по охране</p>	<p>ниеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно-методические и учебно-методические материалы</p>		<p>довых ресурсов</p>	<p>ных, энергетических и трудовых ресурсов</p>	
--	---	--	-----------------------	--	--

<p>труда Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований</p>					
			<p>ПК-15. Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов</p>	<p>ПК-15.1 Использует решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов</p>	
			<p>ПК-16. Способен проводить анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	<p>ПК-16.1 проводит анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	
			<p>ПК-17. Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	<p>ПК-17.1 находит решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	
<p>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</p>					

			ПК-24. Способен проектировать технологические процессы технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	ПК-24.1 Проектирует технологические процессы технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
			ПК-35. Способен проводить стандартные испытания сельскохозяйственной техники	ПК-35.1 Владеет навыками проведения стандартных испытаний сельскохозяйственной техники	
			ПК-37. Способен проводить стандартные испытания оборудования для технического сервиса	ПК-37.1 проводит стандартные испытания оборудования для технического сервиса	

1. Организационные основы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственной практики)

Сроки проведения производственной по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности практики устанавливаются в соответствии с рабочим учебным планом и календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год с учетом требований образовательного стандарта.

Местами проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности могут являться:

- структурные подразделения университета;
- профильные предприятия и организации, с которыми у университета заключен долгосрочный договор о направлении студентов на практику (базовые предприятия).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения производственной практики производится с учетом состояния здоровья и требования доступности.

Обучающиеся направляются на производственную по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности практику приказом по университету в соответствии с договором (Приложение А), заключенным между университетом и предприятием.

Вопросами организации практики занимаются декан факультета и заведующий кафедрой совместно с отделом учебных и производственных практик Университета. Общее методическое руководство практикой осуществляется кафедрами эксплуатации машинно-тракторного парка и технологии металлов и ремонта машин.

Непосредственное руководство производственной по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности практикой студентов возлагается:

- от университета – на научно-педагогических работников кафедры;
- от предприятия – на директора или назначенного им руководителя практики от предприятия.

Перед отправлением обучающихся на практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности; получение индивидуальных заданий, направлений на практику).

Для инвалидов 1, 2 и 3 группы и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения производственной практики устанавливается с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

Руководитель практики от университета:

- разрабатывает тематику индивидуальных заданий и оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе необходимых материалов;
- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом обучающихся на практику (проведение собраний, инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности и т.д.);
- осуществляет контроль за соблюдением сроков практики и соответствием ее содержания требованиям программы;
- осуществляет контроль за обеспечением предприятием нормальных условий труда и быта обучающихся, контролирует проведение с обучающимися обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности и совместно с руководителем практики от организации несет ответственность за соблюдением обучающимися правил техники безопасности;
- контролирует выполнение практикантами правил внутреннего трудового распорядка предприятия;
- принимает участие в работе комиссии по защите обучающимся отчета

по практике;

- оценивает результаты выполнения обучающимися программы практики и представляет заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки обучающихся.

Предприятия, являющиеся базами практики:

- организуют и проводят практику в соответствии с положением и программами практики;

- представляют обучающимся-практикантам в соответствии с программой практики рабочие места, обеспечивающие наибольшую эффективность прохождения практики;

- создают условия для получения обучающимся в период прохождения практики необходимых знаний, умений и навыков;

- соблюдают согласованные с университетом календарные графики прохождения практики;

- назначают квалифицированных специалистов для руководства практикой в подразделениях предприятий;

- предоставляют обучающимся-практикантам возможность пользоваться необходимой документацией;

- обеспечивают обучающимся условия безопасной работы, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, проводят обязательные инструктажи по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, в том числе: вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации. В необходимых случаях проводят обучение обучающихся-практикантов безопасным методам работы. Все несчастные случаи, происшедшие в организации с обучающимися во время прохождения практики, расследуются комиссией совместно с руководителем практики от университета и учитываются в организации в соответствии с положением о расследовании и учете несчастных случаев;

- несут полную ответственность за несчастные случаи с обучающимися, проходящими практику на предприятии;

- обеспечивают и контролируют соблюдение обучающимися-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных на данном предприятии;

- могут налагать, в случае необходимости, приказом руководителя от предприятия взыскания на обучающихся-практикантов, нарушающих правила внутреннего трудового распорядка, и сообщать об этом ректору университета, заведующему учебными и производственными практиками университета, декану факультета;

- оказывать помощь в подборе материалов для выпускной квалификационной работы.

Руководитель практики от организации, осуществляющий общее руководство практикой:

- совместно с руководителем практики от университета организует и кон-

тролирует организацию практики обучающихся в соответствии с положением о практике, программой и графиком прохождения практики;

- обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда и технике безопасности;

- обеспечивает выполнение обучающимися программы практики;

- контролирует соблюдение практикантами производственной дисциплины и сообщает в университет о всех случаях нарушения обучающимися правил внутреннего трудового распорядка и наложенных на них дисциплинарных взысканиях;

- осуществляет учет работы обучающихся-практикантов;

- организует совместно с руководителем практики от университета перемещение обучающихся по рабочим местам;

- отчитывается перед руководством предприятия за организацию и проведение практики.

Руководитель практики от организации, осуществляющий непосредственное руководство практикой:

- согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;

- составляет календарно-тематический план;

- организует прохождение практики закрепленных за ним обучающихся в тесном контакте с руководителем практики от университета и руководителем практики от предприятия, осуществляющим общее руководство практикой;

- знакомит обучающихся с организацией работ на конкретном рабочем месте, с управлением технологическим процессом, оборудованием, техническими средствами и их эксплуатацией, охраной труда и т.д.;

- осуществляет постоянный контроль над производственной работой практикантов, помогает им правильно выполнять все задания на рабочем месте, знакомит с передовыми методами работы и консультирует по производственным вопросам;

- обучает обучающихся-практикантов безопасным методам работы;

- контролирует ведение дневников и подготовку отчетов, составляет на обучающихся характеристики (отзывы).

Обучающийся обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные общей программой практики и конкретным индивидуальным заданием;

- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;

- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, пожарной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии;

- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;

- представить своевременно руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий и пройти защиту отчета по практике.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в

период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию, получившие оценку «неудовлетворительно», могут быть отчислены из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета и действующим Положением о порядке отчисления обучающихся.

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам производственной практики устанавливается дневник практики, календарно-тематический план прохождения практики и письменный отчет. К отчету прилагается направление на прохождение практики, в котором указываются даты прибытия обучающегося на практику и убытия обучающегося с практики, а также отзыв руководителя практики от предприятия с общей оценкой по практике. При прохождении практики на предприятии подписи руководителя практики от предприятия заверяются печатью предприятия.

2. Структура производственной практики (*практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*)

2.1 Цель и задачи практики

Цель производственной практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

Целью практики является формирование у обучающихся первичных профессиональных умений и первичного опыта профессиональной деятельности в сфере эксплуатации и сервиса технических систем.

Задачи производственной практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

Задачами производственной практики являются:

- формирование у обучающихся готовности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- формирование у обучающихся готовности руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этические, конфессиональные и культурные различия;
- формирование у обучающихся способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения;
- формирование у обучающихся способности и готовности организовывать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной обработки продукции растениеводства и животноводства;

- формирование у обучающихся готовности к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях;
- формирование у обучающихся способности и готовности рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции;
- формирование у обучающихся способности и готовности применять знания о современных методах исследований;
- формирование у обучающихся способности и готовности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере;
- формирование у обучающихся способности к проектной деятельности на основе системного подхода, умение строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;
- формирование у обучающихся способности проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов;
- формирование у обучающихся готовности осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- формирование у обучающихся способности проектировать содержание и технологию преподавания, управлять учебным процессом.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие **профессиональные задачи:**

научно-исследовательская деятельность:

- разработка рабочих программ и методик проведения научных исследований и технических разработок;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессам механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;

- проведение стандартных и сертификационных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;
- анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве;
- проектная деятельность:
- проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции;
- проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и средств;
- проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения;
- педагогическая деятельность:
- выполнение функций преподавателя в образовательных организациях;
- производственно-технологическая деятельность:
- выбор машин и оборудования для ресурсосберегающих технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
- обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем в растениеводстве и животноводстве;
- поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных и электрифицированных производственных процессов;
- разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения;
- анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства;
- оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;
- разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства;
- разработка мероприятий по охране труда и экологической безопасности производства;
- выбор оптимальных инженерных решений при производстве продукции (оказании услуг) с учетом требований международных стандартов, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

организационно-управленческая деятельность:

- управление коллективом, принятие решений в условиях спектра мнений; прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребления;
- поиск инновационных решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) с учетом требований качества и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
- организация работы по совершенствованию машинных технологий и электротехнологий производства и переработки продукции растениеводства и животноводства;
- организация технического обслуживания, ремонта и хранения машин, обеспечения их топливом и смазочными материалами;
- повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности;
- адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;
- подготовка отзывов и заключений на проекты инженерно-технической документации, рационализаторские предложения и изобретения;
- проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг;
- управление программами освоения новой продукции и внедрение перспективных технологий;
- координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве;
- организация и контроль работы по охране труда.

2.2 Распределение рабочего времени на практике

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в соответствии с выбранной тематикой магистерской диссертации, для получения профессиональных умений и опыта в эксплуатации машин оборудования и организации сервиса технических систем.

Самостоятельно или под руководством закрепленного руководителя практики студент выполняет поручения по распоряжению руководства, например, функции инженера, конструктора, технолога, механика, мастера и т.п.

Практика должна проводиться на агропромышленных предприятиях, станциях технического обслуживания или технического сервиса, ремонтно-технических предприятиях (РТП), машинно-технологических станциях (МТС), заводах сельскохозяйственного машиностроения, пищевых и перерабатывающих предприятиях, а так же в научно-исследовательских организациях, лабораториях и на кафедрах ВУЗов.

Для инвалидов место проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности выбирается с учетом специфики ограничения возможностей и наличия рабочих мест, оборудованных для инвалидов.

Общая трудоемкость производственной по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности практики определяется учебным планом.

Рабочее время обучающихся-практикантов определяется в соответствии с действующим на предприятии внутренним трудовым распорядком и режимом работы.

Общая трудоемкость научно-производственной практики составляет 24 зачетных единицы, 864 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции
1	Подготовительный этап Инструктаж по производственной практике. Инструктаж по технике безопасности.	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	Экспериментальный этап. Ознакомление с научно-производственной базой. Сбор информации Анализ производственных процессов Проведение работ/измерений/наблюдений Анализ результатов производственной деятельности	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	Подготовка отчета по практике	ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9

В процессе прохождения производственной практики должны применяться следующие образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии: наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по производственной практике.

Перед началом производственной практики студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В начале каждого раздела (этапа) производственной практики студентам могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие основные моменты и алгоритмы действия.

При выполнении различных этапов производственной практики обучающийся может использовать типовые рекомендации, учебную литературу, интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения, личные консультации с руководителем производственной практики. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов на всех

этапах производственной практики и обработки получаемых данных, в том числе при составлении отчета по производственной практике.

Каждому студенту-практиканту выдается индивидуальное задание руководителем практики от вуза. В зависимости от объема работы задание может выполняться одним студентом или небольшой группой студентов.

Задание выдается с целью более глубокого изучения отдельных вопросов профессиональной деятельности. Необходимо иметь в виду, что в индивидуальном задании должны быть и элементы собственной, а не групповой работы по рассматриваемому вопросу. Результаты выполнения индивидуального задания могут быть доложены на конференции НИРС и использованы при выполнении ВКР.

В качестве примера ниже приведен перечень информации, который необходимо собрать при выполнении индивидуального задания на практику при её прохождении на ремонтно-техническом предприятии АПК.

«В отделениях и цехах предприятия ознакомиться и получить практические навыки по следующему перечню вопросов:

- схемы и методы технологического процесса ремонта машин и агрегатов;
- приемка машин и агрегатов в ремонт и выдача из ремонта, оформление «Приемо-сдаточных актов», «Ведомости дефектов», «Сметной калькуляции ремонта»;
- очистка и мойка машин, агрегатов и деталей (моечные машины, растворы, режимы мойки, качество мойки);
- разборочные работы (соблюдение технологической последовательности, применяемое оборудование, приспособления и инструмент);
- дефектация деталей (составление документации, используемый измерительный инструмент);
- технологические способы восстановления деталей;
- комплектование узлов и агрегатов;
- технологические процессы сборки, обкатки и окраски машин и агрегатов;
- содержание технической документации, находящейся на рабочих местах цеха, отделения, участка.»

В индивидуальном задании могут также исследоваться вопросы, связанные с организацией, управлением и технико-экономическими показателями ремонтных предприятий агропромышленного комплекса.

«В отделах предприятия необходимо изучить следующие вопросы:

- производственная программа и планирование загрузки ремонтного предприятия;
- планировка производственного корпуса и размещение в нем отделений, участков, рабочих мест и технологического оборудования;
- структура управления ремонтным предприятием и функциональные обязанности ИТР ремонтной службы;
- применяемый метод ремонта машин, организация ремонта агрегатным методом;

- параметры производственного процесса ремонта машин (такт, длительность цикла, фронт ремонта);
- организация вспомогательных производств и служб на ремонтном предприятии и их функции; организация технического нормирования, система оплаты труда и материального стимулирования рабочих и ИТР;
- научная организация труда и бригадный подряд;
- структура и функции органов технического контроля и пути повышения качества ремонта;
- организация трудового процесса на рабочих местах;
- оснащённость рабочих мест оборудованием, приспособлениями и инструментом;
- организация диспетчерской службы, снабжения запасными частями и ремонтными материалами;
- организация и контроль за функционированием комплексной системы управления качеством продукции;
- порядок финансирования ремонтного предприятия, источники получения средств на ремонт объектов;
- методика определения плановой и фактической себестоимости продукции ремонтного производства;
- структура технико-экономических показателей и методы анализа производственной деятельности предприятия;
- пути снижения затрат на ремонт техники;
- порядок расчета заказчика с ремонтным предприятием.»

2.4 Рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу

Для овладения теоретическими знаниями и приобретения практических навыков обучающийся-практикант обязан в полном объёме и в установленные сроки выполнить программу практики и индивидуальное задание, а также нести ответственность за выполненную работу и её результаты. В ходе прохождения практики он должен регулярно и аккуратно вести дневник практики, в котором необходимо подробно освещать перемещения по рабочим местам предприятия и производить ежедневные записи о выполненной практической работе, описание рабочего места и оборудования, получаемые сведения по всем основным вопросам практики и ход выполнения индивидуального задания. Оформление титульного листа дневника и универсальная форма дневника приведены в Приложениях к методическим рекомендациям. По окончании практики обучающийся должен получить оценку работы непосредственного руководителя практики от предприятия, заверенную подписью и печатью. По итогам практики обучающемуся необходимо оформить отчет и в установленные деканатом сроки сдать его вместе с дневником практики на проверку руководителю практики от кафедры университета. К отчету прикладывается направление на прохождение практики, в котором указываются

даты прибытия обучающегося на практику и убытия обучающегося с практики.

2.5 Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- цель и задачи практики;
- изложение и обработка полученной информации;
- индивидуальное задание
- заключение;
- список использованных источников.
- Приложения

3. Общие положения по оформлению отчета по практике

Отчет по практике является текстовым документом и должен быть оформлен в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта (кегель) - 14. Тип шрифта - Times New Roman. Слева от текста оставляется поле в 30 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – по 20 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом равным 1,25 см.

Текст отчета разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена “Таблица 1” или “Таблица В.1”, если она приведена в приложении В.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например таблица 2.1.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово “таблица” с указанием ее номера.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Пояснение каждого символа в формулах следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая

строка пояснения должна начинаться со слова “где” без двоеточия после него.

Формулы, за исключением формул, помещенных в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которую записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота записки. Если такое размещение невозможно, то рисунок располагают так, чтобы для его рассмотрения надо было повернуть записку по часовой стрелке.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается “Рисунок 1”.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела.

В конце текстового документа приводится список использованных источников.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная. Нумерация начинается с титульного листа. На титульном листе номер не ставится. Номера страниц проставляются внизу страницы по центру без точки.

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты и т.д.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А.

Приложение должно иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков следующим образом: Приложение А. Меню предприятия.

В списке использованных источников должно быть приведено библиографическое описание книг, статей и т.п., которые использовались в работе.

При отсылке к изданию, описание которого включено в библиографический список, в тексте документа после упоминания о нем проставляют в скобках номер, под которым оно значится в списке, например: [18]

Рекомендуемая литература

11.1. Основная литература

1. Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656
2. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194 — ЭБС «Лань»

11.2 Дополнительная литература

1. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.
2. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Богатырев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 318 с. ЭБС Юрайт
3. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 407 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php> ЭБС Лань
4. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.: КолосС , 2008.– 816с.
5. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация В 2 Т : Учебник / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. - 5-е изд. ; пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2015. – 831. ЭБС Юрайт
6. Обеспечение надежности сложных технических систем [Текст] : учебник / Дорохов, Александр Николаевич [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
7. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Текст] : учебное пособие / Малкин, Владимир Сергеевич. - СПб. : Лань, 2013. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
8. Лачуга Ю.Ф., Ксендзов В.А. Теоретическая механика: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агроинженерным специальностям . – 3-е изд.; переработанное и доп. – М.: КолосС, 2010. – 576 с.
9. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Агроинженерия" / Под ред. О.А. Леонова. - М. : КолосС, 2009. - 568 с.

10. Немогай, Н.В. Стандартизация и сертификация продукции [Текст] : пособие для студентов вузов / Немогай, Николай Викторович. - Минск : ТетраСистемс, 2010. - 240 с.
11. Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство", "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (по отраслям)" / Баженов, Юрий Васильевич. - М. : ФОРУМ, 2014. - 320 с. -
12. Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования [Текст] : учебное пособие / Носов, Виктор Владимирович. - 2-е изд. ; испр. и доп. - СПб. : Лань, 2012. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
13. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст] : учебник / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. - М. : Академия, 2008. - 432 с.
14. Баженов, С.П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов [Текст] : учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "автомобиле- и тракторостроение" / Баженов, Светослав Петрович, Казьмин, Борис Николаевич, Носов, Сергей Владимирович ; под ред. проф. С.П. Баженова. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2011. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование).
15. Технология ремонта машин [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений по спец. 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / Под ред. проф. Е.А. Пучина. - М. : КолосС, 2011. - 488 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

11.3 Периодическая литература

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, 2017. – Ежекварт. – ISSN 2077-2084.

11.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>
ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>
ЭБС «Лань». – Режим доступа: . <http://e.lanbook.com/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Образец договора

ДОГОВОР № _____

г. Рязань

« ____ » _____ 201__ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ), именуемое в дальнейшем Университет, в лице заведующего отделом учебных и производственных практик Суровой Людмилы Викторовны, действующего на основании доверенности № 01/10-20 от 05.06.2017 года с одной стороны, и

(наименование организации (учреждения) всех форм собственности)

именуемое в дальнейшем Организация, в лице

действующего на основании _____ с другой стороны, совместно именуемые Стороны, в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1. Предмет Договора

1.1. В целях повышения профессиональной компетентности обучающихся Университета посредством практического обучения и реализации положений Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» настоящий Договор регулирует порядок организации и проведения практики, а также условия предоставления мест для прохождения практики обучающимися Университета. Количество мест и условия прохождения практики оговариваются обязательствами настоящего Договора.

2. Права и обязанности Организации

2.1. Принять для прохождения практики

вид (тип практики)

практики обучающегося (ихся) _____ курса по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия

в количестве _____ человек (а):

(Ф.И.О. обучающегося (ихся))

в период с « ____ » _____ 201__ г. по « ____ » _____ 201__ г.

с использованием практикантов на должности:

2.2. Соблюдать согласованные с Университетом рабочий график (план) прохождения практики.

2.3. Назначить квалифицированных специалистов для руководства практикой обучающихся.

Руководитель практики _____

(Ф.И.О., должность)

2.4. Обеспечить обучающимся условия безопасной работы, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, проводить инструктажи по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности с оформлением установленной документации. Расследовать и учитывать несчастные случаи, произошедшие в Организации с обучающимися во время прохождения практики, комиссией совместно с руководителем практики от Университета.

2.5. Обеспечивать и контролировать соблюдение обучающимися-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных в Организации.

- 2.6. Распространить на обучающихся, зачисленных на должности, трудовое законодательство, государственное социальное страхование наравне со всеми работниками.
- 2.7. Предоставить обучающимся-практикантам возможность пользоваться лабораториями, мастерскими, библиотекой, технической и другой документацией, годовыми отчетами, необходимыми для успешного освоения обучающимися программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий и написания отчета о практике.
- 2.8. Не допускать обучающихся к работам, не предусмотренным программой практики.
- 2.9. Оказывать помощь в подборе материалов для курсовых и выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ.
- 2.10. По окончании практики дать письменный отзыв(ы)/ характеристику(ки) о работе обучающегося(ихся).

3. Права и обязанности Университета

- 3.1. Направить обучающегося(ихся) на прохождение

вид (тип практики)

практики.

- 3.2. Согласовать с Организацией рабочий график (план) прохождения практики.
- 3.3. Обеспечить обучающихся программой, индивидуальными заданиями и направлениями на практику, с указанием даты начала и окончания практики, со стороны кафедр Университета.
- 3.4. Разрабатывать тематику индивидуальных заданий. Оказывать методическую помощь обучающимся при выполнении и сборе материалов к научно-квалификационной работе (диссертации).
- 3.5. Представить в Организацию список обучающихся, направляемых на практику и сроки прохождения практики не позднее, чем за неделю до ее начала. Направление обучающихся на практику осуществляется на основании приказов по Университету о распределении обучающихся по местам практики.
- 3.6. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья согласовать с Организацией условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида.
- 3.7. Оказывать производству научно-техническую помощь руководителями практики от Университета, выезжающими к обучающимся на практику.
- 3.8. Назначить опытных руководителей практики от Университета, хорошо знающих данное производство, в качестве групповых и (или) индивидуальных руководителей практики.
- 3.9. Осуществлять контроль за проведением практики, за соблюдением ее сроков и содержанием непосредственно в Организации.
- 3.10. Обеспечивать проверку и контроль за качественным проведением инструктажей по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности.
- 3.11. Обеспечивать соблюдение обучающимися трудовой дисциплины и правил внутреннего трудового распорядка, обязательных для работников Организации.

4. Прочие положения

- 4.1. Настоящий Договор вступает в силу с момента его подписания обеими сторонами и действует до полного исполнения сторонами своих обязательств.
- 4.2. Спорные вопросы и взаимные претензии, связанные с выполнением настоящего Договора, разрешаются путем переговоров сторон.
- 4.3. Настоящий Договор составлен в 2-х экземплярах, которые имеют одинаковую юридическую силу, по одному для каждой из сторон.

5. Адреса и банковские реквизиты сторон

Университет
ФГБОУ ВО РГАТУ

Банковские реквизиты:

ИНН 6229000643 КПП 622901001,
УФК по Рязанской области,
(ФГБОУ ВО РГАТУ л.с. 20596X28790)
р. счет 40501810700002000002 Отделение Рязань г. Рязань,
БИК: 046126001 ОКТМО 617 01 000, ОКПО 00493480,

Организация

Банковские реквизиты: __

ИНН/КПП _____
ОГРН _____ ОКПО _____
Наименование банка _____
Местонахождение банка _____

ОГРН 102 620 107 4998, КПС 00000000000000000130

Место нахождения: ул. Костычева, д.1, г. Рязань,
Рязанская область, 390044

Почтовый адрес: ул. Костычева, д.1, г. Рязань,
Рязанская область, 390044,

Тел. (4912) 35-35-01, 35-88-31, 35-87-57

факс (4912) 34-30-96, 34-08-42

E-mail: University@rgatu.ru

Заведующий отделом учебных и
производственных практик

_____ Л.В. Сурова

« ____ » _____ 2017 г.

М.П.

Расчетный счет _____

БИК _____ Корреспондентский
счет _____

Место нахождения: _____

тел/факс _____

Почтовый адрес: _____

E-mail: _____

Skype: ____ (при наличии) _____

_____ / _____

« ____ » _____ 2017 г.

М.П.

Форма рабочего графика (плана) проведения практики

Рабочий график (план)

проведения практики

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное(ые) задание(я))	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении

Руководитель практики от Университета _____

(звание, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от профильной
организации _____

(должность, подпись, Ф.И.О.)

Форма титульного листа (примерная): отчета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
_____ факультет

ОТЧЕТ

о прохождении практики

_____ вид (тип) практики

_____ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____

Направление подготовки _____

Направленность (профиль) программы _____

Сроки практики _____

Место прохождения практики _____

_____ (указывается полное наименование структурного подразделения Университета/
профильной организации, а также их фактический адрес)

Руководитель практики от Университета _____ / _____

(звание, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от профильной организации _____ / _____

(должность, подпись, И.О.Ф.)

Отчет подготовлен _____ / _____

(подпись, И.О.)

Рязань 20 _____

Форма индивидуального задания на практику

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева»

Факультет инженерный Кафедра _____
Направление подготовки _____
Направленность (профиль) образовательной программы _____

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ СТУДЕНТУ
на производственную практику (_____)

(фамилия, имя, отчество)

1. Место прохождения производственной практики студентом производственной практики

2. В отчете по результатам производственной практики представить:

Дата выдачи задания на производственную практику _____

Руководитель производственной практики от Университета

_____/_____/_____

Задание принял к исполнению

_____/_____/_____

Форма дневника практики

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

Инженерный факультет

ДНЕВНИК
прохождения производственной
практики обучающегося

_____ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____

Направление подготовки _____

Направленность (профиль) образовательной программы _____

Сроки практики _____

Место прохождения практики

_____ (Организация, район, область)

Руководитель практики от профильной организации

_____ / _____ /

(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

Форма направления на производственную практику



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА» (ФГБОУ ВО РГАТУ)

ул. Костычева, д.1, г. Рязань, Рязанская область, 390044
тел.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 факс: (4912) 34-30-96, 34-08-42
E-mail: University@rgatu.ru
ОКПО 00493480, ОГРН 1026201074998, ИНН 6229000643

НАПРАВЛЕНИЕ
на производственную практику

№ _____

« ____ » _____
20__ г.

Студент _____ курса _____ факультета _____

(ФИО)

Обучающийся по направлению (специальности) _____

направляется на (в) _____

организация (учреждение) всех форм собственности)

_____ района _____ области

для прохождения _____

(вид практики)

в соответствии с Договором № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Приказ от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Срок НИР с « ____ » _____ 20__ г. по « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий отделом учебных и производственных практик _____
М.П.

Отметка о прибытии в пункты назначения и выбытия из них:

Выбыл из _____ ФГБОУ ВО РГАТУ _____
« ____ » _____ 20__ г.

Прибыл в _____
« ____ » _____ 20__ г.

М.П. Подпись _____

М.П. Подпись _____

Выбыл из _____

Прибыл в ФГБОУ ВО РГАТУ _____

« ____ » _____ 20__ г.
_____ г.

« ____ » _____ 20__ г.

М.П. Подпись _____

М.П. Подпись _____

ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося _____ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- 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 предприятия _____ / Ф.И.О. /

Дата, подпись

Печать

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Выпускная
квалификационная работа
магистра
инженерного факультета



Рязань 2020

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

Выпускная квалификационная работа магистра инженерного факультета

Методические указания
по выполнению и защите выпускных квалификационных работ магистров
(магистерских диссертаций) для студентов очной и заочной форм обучения
по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Рязань 2020

Методические указания по выполнению и защите выпускных квалификационных работ магистров (магистерских диссертаций) для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ инженерного факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) разработаны с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 709 и ПОЛОЖЕНИЯ о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» утвержденном Ученым советом ФГБОУ ВО РГАТУ от «31» августа 2017 года (протокол № 1).

Составители:

Бачурин А.Н. – декан инженерного факультета, заведующий кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка, к.т.н., доцент;

Бышов Д.Н. – к.т.н., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка;

Бышов Н.В. – д.т.н., профессор кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка;

Гобелев С.Н. – к.т.н., доцент кафедры электроснабжения;

Каширин Д.Е. – д.т.н., заведующий кафедрой электроснабжения;

Крыгин С.Е. – заместитель декана инженерного факультета, старший преподаватель кафедры технических систем в агропромышленном комплексе;

Олейник Д.О. – к.т.н., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка;

Рембалович Г.К. – д.т.н., доцент, заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин;

Ульянов В.М. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технических систем в агропромышленном комплексе;

Фатьянов С.О. – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электротехники и физики;

Федоскина И.В. – к.э.н., доцент кафедры экономики и менеджмента;

Рецензенты:

зав. кафедрой строительства инженерных сооружений и механики,

д.т.н., профессор С.Н.Борычев.

профессор кафедры автотракторной техники и теплоэнергетики,

д.т.н., доцент И.Б. Тришкин

Председатель учебно-методической

направления подготовки 35.04.06



Д.О. Олейник

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА	32
2. ВЫБОР ХАРАКТЕРА МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ	37
3. СТРУКТУРА МАГИСТЕРСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ	42
4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОФОРМЛЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ	54
4.1. Общие требования	54
4.2. Формулы	55
4.3. Примечания	56
4.4. Оформление иллюстраций	57
4.5. Таблицы и их оформление	58
4.6. Приложения	59
4.7. Нумерация страниц	60
4.8. Список использованной литературы	60
5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ	63
5.1. Форматы чертежей	63
5.2. Основная надпись	64
5.3. Спецификация	66
6. ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ	71
6.1. Структура обозначения	71
6.2. Схемы и их обозначение	72
7. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ	73
7.1. Оформление рабочих чертежей	73
7.2. Надписи на рабочих чертежах	73
7.3. Нанесение размеров и предельных отклонений	74
7.4. Обозначения шероховатости поверхности	78

7.5. Обозначение шероховатости на чертежах	79
7.6. Материалы и их обозначения	82
7.6.1. Чугуны	82
7.6.2. Стали	83
7.6.3. Цветные металлы и сплавы	84
7.7. Обозначение покрытий, обработки и показателей свойств материалов	85
7.7.1. Обозначения покрытий	85
7.7.2. Показатели свойств материалов	87
7.8. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей	88
7.9. Чертежи нестандартных (оригинальных) деталей	92
8.СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ	94
8.1. Изображения на сборочном чертеже	94
8.2. Номера позиций	95
8.3. Сварные соединения	96
8.4. Надписи на сборочных чертежах	98
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	100
ПРИЛОЖЕНИЯ	107

ВВЕДЕНИЕ

Развитие агропромышленного комплекса (АПК) России в настоящее время должно быть направлено на решение основной задачи – увеличение производства и конкурентноспособности продукции растениеводства и животноводства.

Механизация, электрификация и автоматизация сельского хозяйства, а также эффективное использование сельскохозяйственных машин и оборудования занимает особое место в АПК.

Только высококвалифицированная инженерная служба предприятий всех форм собственности в состоянии решать подобные задачи. В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» квалификация «магистр» является подтверждением более высокого образовательного статуса (по сравнению с квалификацией «бакалавр») и готовности к принятию производственно-технологических, организационно-управленческих и иных решений в условиях производства.

Государственная итоговая аттестация осуществляется с целью определения уровня подготовки выпускника университета (обучающегося) освоившего основную образовательную программу по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия и соответствие результатов освоения требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 709.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 13 Сельское хозяйство
- 01 Образование и наука

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- организационно-управленческий

- педагогический
- технологический
- проектный
- научно-исследовательский

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
- Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно-методические и учебно-методические материалы.

Государственная итоговая аттестация обучающихся в магистратуре на инженерном факультете ФГБОУ ВО РГАТУ проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы магистра и сдачи государственного экзамена.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с магистерской программой выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения производственных практик, выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида или видов деятельности принятых как основных, по результатам защиты которой Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) принимает решение о присвоении квалификации (степени) «магистр».

Выпускная квалификационная работа магистра по направлению подготовки 35.04.04 Агроинженерия может выполняться по одному из видов подготовки к профессиональной деятельности:

- организационно-управленческая
- педагогическая
- технологическая
- проектная
- научно-исследовательская

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне на объектах профессиональной деятельности профессиональные задачи, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации УК-1.3. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения УК-1.4. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как

		<p>последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>
<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>УК-2.2. Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата</p> <p>УК-2.3. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения</p> <p>УК-2.4. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами</p> <p>УК-2.5. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-</p>

		<p>практических семинарах и конференциях</p> <p>УК-2.6. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)</p>
Командная работа и лидерство	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий</p> <p>УК-3.3. Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон</p> <p>УК-3.4. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий</p> <p>УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений</p>
Коммуникация	<p>УК-4. Способен применять современные</p>	<p>УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для</p>

	коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на	УК-6.1. Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели

	основе самооценки	профессионального роста УК-6.3. Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда
--	-------------------	---

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации	ОПК-1.1. Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии ОПК-1.2. Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов ОПК-1.3. Выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в агроинженерии ОПК-1.4. Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии
	ОПК-2. Способен передавать профессиональные знания с использованием	ОПК-2.1. Знает педагогические, психологические и методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях

	<p>современных педагогических методик</p>	<p>различного вида</p> <p>ОПК-2.2. Знает современные образовательные технологии профессионального образования (профессионального обучения)</p> <p>ОПК-2.3. Передает профессиональные знания в области агроинженерии, объясняет актуальные проблемы и тенденции ее развития, современные технологии сельскохозяйственного производства</p>
	<p>ОПК-3. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1. Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии</p> <p>ОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии</p>
	<p>ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы</p>	<p>ОПК-4.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач</p> <p>ОПК-4.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии</p> <p>ОПК-4.3. Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</p>
	<p>ОПК-5. Способен осуществлять технико-</p>	<p>ОПК-5.1. Владеет методами экономического анализа и учета</p>

	экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности	показателей проекта в агроинженерии ОПК-5.2. Анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в агроинженерии ОПК-5.3. Разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в агроинженерии
	ОПК-6. Способен управлять коллективами и организовывать процессы производства	ОПК-6.1. Умеет работать с информационными системами и базами данных по вопросам управления персоналом ОПК-6.2. Определяет задачи персонала структурного подразделения, исходя из целей и стратегии организации ОПК-6.3. Применяет методы управления межличностными отношениями, формирования команд, развития лидерства и исполнительности, выявления талантов, определения удовлетворенности работой

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация		Технические системы в агробизнесе,			

Электрооборудование и электротехнологии					
Тип задач профессиональной деятельности:		технологический			
Выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции Поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных, электрифицированных и автоматизированных производственных процессов Разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения Разработка мероприятий по повышению эффективности	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения		ПК-1. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	ПК-1.1 Владеет навыками выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства

<p>производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства</p>					
			<p>ПК-2. Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ПК-2.1 Владеет навыками эффективного использования и обеспечения надежной работы сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции</p>	
			<p>ПК-3. Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации сельскохозяйственного производства</p>	<p>ПК-3.1 Умеет разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации и сельскохозяйственного производства</p>	
			<p>ПК-4. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	<p>ПК-4.1 Владеет методикой выбора машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и</p>	

				оборудован ия	
			ПК-5. Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства	ПК-5.1 разрабатывает мероприятия по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производств а	
			ПК-6. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ПК-6.1 Владеет навыками выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	
			ПК-7. Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции	ПК-7.1 обеспечивает эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции	

			ПК-8. Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ПК-8.1 разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	
			ПК-9. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	ПК-9.1 Владеет навыками выбора машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	
			ПК-10. Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	ПК-10.1 обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	
			ПК-11. Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и	ПК-11.1 разрабатывает технические задания на проектирование и изготовлени	

			оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	е нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий					
Анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства Прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребления Оценка рисков при внедрении новых технологий Поиск решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) на предприятии повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности Адаптация современных систем управления качеством к	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственн		ПК-12. Способен прогнозировать и планировать потребление материальных, энергетических и трудовых ресурсов	ПК-12.1 Прогнозирует и планирует потребление материальных, энергетических и трудовых ресурсов	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства

<p>конкретным условиям производства Проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг Координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве Организация и контроль работы по охране труда Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований</p>	<p>ого назначения Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно-методические и учебно-методические материалы</p>				
			<p>ПК-13. Способен провести маркетинг и подготовить бизнес-планы производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг</p>	<p>ПК-13.1 Владеет навыками маркетинга и подготовки бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг</p>	
			<p>ПК-14. Способен провести анализ экономической эффективности технологических процессов и</p>	<p>ПК-14.1 анализирует экономическую эффективность</p>	

			технических средств, выбрать оптимальные для условий конкретного производства	технологических процессов и технических средств, выбирает оптимальные для условий конкретного производства	
			ПК-15. Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	ПК-15.1 Использует решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	
			ПК-16. Способен проводить анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	ПК-16.1 проводит анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	
			ПК-17. Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	ПК-17.1 находит решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	

				йственной техники и оборудования	
			ПК-18. Способен проводить анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ПК-18.1 проводить анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	
			ПК-19. Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ПК-19.1 находит решения по сокращению затрат на выполнение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	
			ПК-20. Способен провести анализ экономической эффективности электрифицированных и автоматизированных производственных процессов	ПК-20.1 проводит анализ экономической эффективности электрифицированных и автоматизированных производственных процессов	
			ПК-21. Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение электрифицированных и автоматизированных	ПК-21.1 находит решения по сокращению затрат на выполнение электрифицированных и	

			ных производственных процессов	автоматизированных производственных процессов	
Тип задач профессиональной деятельности: проектный					
Проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники Проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения		ПК-22. Способен осуществлять проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения сельскохозяйственной продукции	ПК-22.1 Проектирует машины и их рабочие органы, приборы, аппараты, оборудование для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства
			ПК-23. Способен проектировать технологические процессы производства сельскохозяйстве	ПК-23.1 Проектирует технологические процессы	

			нной продукции и эффективную эксплуатацию средств механизации	производства сельскохозяйственной продукции и эффективную эксплуатацию средств механизации	
			ПК-24. Способен проектировать технологические процессы технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	ПК-24.1 Проектирует технологические процессы технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	
			ПК-25. Способен проектировать технологические процессы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ПК-25.1 Проектирует технологические процессы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	
			ПК-26. Способен осуществлять проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения	ПК-26.1 Проектирует системы энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения	
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический					
Выполнение функций преподавателя в образовательных организациях	Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно-методические и учебно-методические		ПК-27. Готов выполнять функции преподавателя в образовательных организациях	ПК-27.1 Выполняет функции преподавателя в образовательных	

	материалы			организация х	
			ПК-28. Способен провести повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений, осуществляющих механизацию технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	ПК-28.1 проводит повышение квалификации и тренинг сотрудников в подразделениях, осуществляющих механизацию технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	
			ПК-29. Способен проводить повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений, осуществляющих технологические процессы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ПК-29.1 Проводит повышение квалификации и тренинг сотрудников в подразделениях, осуществляющих технологические процессы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	
			ПК-30. Способен проводить повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений, осуществляющих обслуживание, хранение, ремонт и восстановление деталей сельскохозяйственных машин	ПК-30.1 Проводит повышение квалификации и тренинг сотрудников в подразделениях, осуществляющих обслуживание, хранение,	

				ремонт и восстановление деталей сельскохозяйственных машин	
			ПК-31. Способен провести повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений, осуществляющих электрификацию и автоматизацию технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	ПК-31.1 Проводит повышение квалификации и тренинг сотрудников в подразделениях, осуществляющих электрификацию и автоматизацию технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
Анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования Разработка программ проведения научных исследований	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические		ПК-32. Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ПК-32.1 Решает задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Анализ опыта профессиональной деятельности

<p>Выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов</p> <p>Разработка физических и математических моделей, проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования</p> <p>Проведение стандартных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса</p> <p>Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере</p>	<p>средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>				
---	---	--	--	--	--

интеллектуальной собственности					
			ПК-33. Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний	ПК-33.1 выбирает методики проведения экспериментов и испытаний	
			ПК-34. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскому хозяйственному производству	ПК-34.1 разрабатывает физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскому хозяйственному производству	
			ПК-35. Способен проводить стандартные испытания сельскохозяйственной техники	ПК-35.1 Владеет навыками проведения стандартных испытаний сельскохозяйственной техники	
			ПК-36. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов	ПК-36.1 Разрабатывает физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов	

			технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	тальные исследования процессов, явлений и объектов технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	
			ПК-37. Способен проводить стандартные испытания оборудования для технического сервиса	ПК-37.1 проводит стандартные испытания оборудования для технического сервиса	
			ПК-38. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к хранению и переработке сельскохозяйственной продукции	ПК-38.1 разрабатывает физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к хранению и переработке сельскохозяйственной продукции	
			ПК-39. Способен проводить стандартные испытания сельскохозяйственной техники и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ПК-39.1 проводит стандартные испытания сельскохозяйственной техники и оборудования для хранения и переработки	

				сельскохозяйственной продукции	
			ПК-40. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельского хозяйства	ПК-40.1 разрабатывает физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельского хозяйства	
			ПК-41. Способен проводить стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации	ПК-41.1 проводит стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации	

Тема выпускной квалификационной работы магистра должна соответствовать объектам профессиональной деятельности выпускника, определённой образовательным стандартом по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ, отражать новые достижения науки и техники, передовые приёмы и методы труда, техническую и технологическую модернизацию сельскохозяйственного производства; эффективное использование и сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации

технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства.

Особое внимание следует уделять экономическому обоснованию принятых решений при разработке энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования.

Особую ценность представляет выпускная квалификационная работа магистра, содержащая весомые результаты собственных исследований по НИР, запатентованные конструкторские и технологические разработки, а также стенды и макеты, выполненные студентом магистратуры, для последующего использования в учебном процессе и научно-исследовательской работе.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

Выпускная квалификационная работа магистра выполняется **в виде магистерской диссертации**.

Непосредственное руководство магистерской диссертацией осуществляется руководителями, имеющими **ученую степень и/или ученое звание**.

На научного руководителя магистерской подготовкой (в том числе магистерской диссертацией) возлагаются следующие обязанности:

- определение направления исследований и – совместно со студентом магистратуры – формулировка темы выпускной квалификационной работы - диссертации;
- разработка календарного плана работы студента магистратуры над выпускной квалификационной работой;
- систематический контроль хода выполнения плана работы обучающегося;
- выбор мест практики студента магистратуры и руководство его деятельностью в процессе прохождения производственных практик;
- руководство научно-исследовательской работой студента магистратуры;
- собственно научное руководство при подготовке магистерской диссертации;
- составление письменного отзыва на диссертацию;
- разработка мероприятий по улучшению образовательного процесса обучения в магистратуре;
- тьюторское обеспечение текущей и дальнейшей траектории образования магистра.

Традиционно руководство магистерской диссертацией осуществляет научный руководитель магистра, закрепленный за студентом магистратуры в течение первого месяца обучения после поступления в магистратуру, проводивший в течение срока обучения студента магистратуры совместную с

ним научно-исследовательскую работу по указанной в заявлении студента магистратуры и закрепленной на заседание кафедры тематике.

В исключительных случаях, по просьбе руководителя магистерской программы и положительного решения ученого совета инженерного факультета студенту магистратуры может быть назначен другой руководитель или его обязанности возложены на руководителя магистерской программы.

Перечень тем магистерских диссертаций формируется научными руководителями магистра с учетом тематики научно-исследовательской работы базовой кафедры прикрепления студента магистратуры и доводится до сведения студентов (абитуриентов) заблаговременно.

Возможна в теме магистерских диссертаций реализация и инициативной тематики.

Перечень базовых кафедр по магистерским программам:

для магистерской программы «Электрооборудование и электротехнологии» под руководством к.т.н. Гобелева Сергея Николаевича базовыми являются кафедра электроснабжения и кафедра электротехники и физики;

для магистерской программы «Технические системы в агробизнесе» под руководством д.т.н., профессора Бышова Николая Владимировича базовыми являются кафедра технологии металлов и ремонта машин, кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка и кафедра технических систем в агропромышленном комплексе.

Не позднее двух месяцев до начала защиты магистерских диссертаций студент магистратуры совместно с научным руководителем магистра корректируют (при необходимости) тему магистерской диссертации и утверждают изменения у руководителя соответствующей магистерской программы и вносят предложения в деканат. На основании принятых изменений не позднее чем за один месяц до начала защиты магистерских диссертаций деканат инженерного факультета подготавливает проект приказа по университету о закреплении тем, руководителей и рецензентов.

Время, выделяемое руководителям магистерских диссертаций на руководство, устанавливается в соответствии с принятыми в ФГБОУ ВО РГАТУ нормами – 30 часов на одного студента магистратуры.

Заведующему кафедрой на допуск к защите предоставляется 1 час на одного студента-выпускника магистратуры.

Руководитель магистерской программы осуществляет допуск к защите в рамках часов, отведенных на общее руководство научной составляющей магистерской программой (30 часов в учебный год, независимо от числа обучающихся по программе).

Руководитель магистерской программы обеспечивает общее руководство работой руководителей магистров и студентов магистратуры. На него возлагаются следующие обязанности:

- корректировка учебного плана для магистерской программы (совместно с деканатом инженерного факультета и учебным управлением);
- методическая помощь и контроль за разработкой рабочих учебных программ дисциплин учебного плана;
- систематический контроль за методикой проведения аудиторных занятий с магистрами;
- руководство комиссией по аттестации студентов магистратуры по результатам практик и научно-исследовательской работы.

Руководитель магистерской диссертации является и консультантом основных разделов.

По предложению научного руководителя ВКР в случае необходимости кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным узконаправленным разделам ВКР за счет лимита времени, отведенного на руководство ВКР. Консультантами по отдельным разделам ВКР могут назначаться профессора и преподаватели Университета, а также высококвалифицированные специалисты и научные работники других учреждений и предприятий. Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной обучающимся ВКР и ставят на ней свою подпись.

Для магистерских диссертаций, выполняемых по целевому заданию предприятий и организаций всех форм собственности, по просьбе руководителя магистерской программы может быть назначен консультант из числа руководителей или специалистов этого предприятия.

Для магистерских диссертаций, имеющих в структуре исследований разрабатываемые вопросы по смежным наукам, по просьбе руководителя магистерской программы может быть назначен консультант из числа специалистов этого профиля.

Ответственность за своевременное выполнение магистерских диссертаций в установленном объёме, принятые конструкторские и технические решения, правильность всех вычислений и оформления несёт студент-автор выпускной квалификационной работы, руководитель магистерской диссертации и руководитель магистерской программы.

Магистерская диссертация выполняется в **твёрдом (жестком) переплете**.

По завершению магистерской диссертации руководитель назначает дату предварительной защиты магистерской диссертации на базовой кафедре.

Выполненная, подписанная автором и руководителем магистерской диссертации, а также утвержденная руководителем магистерской программы магистерская диссертация проходит предварительную защиту на базовой кафедре.

На основании результатов предварительной защиты заведующий кафедрой решает вопрос о допуске студента магистратуры к защите на заседании ГЭК. В случае отрицательного решения заведующим кафедрой вопроса о готовности выпускной квалификационной работы и допуске обучающегося к ее защите этот вопрос обсуждается на заседании кафедры. На основании мотивированного заключения кафедры декан факультета делает представление на имя ректора Университета о невозможности допустить обучающегося к защите выпускной квалификационной работы.

Допуск к защите осуществляется заведующим кафедрой не позднее, чем за две недели до начала работы ГЭК.

По завершению магистерской диссертации руководитель составляет письменный отзыв о работе студента-автора.

В отзыве руководитель отмечает проявленную студентом инициативу, творческую активность, личный вклад студента в разработку оригинальных решений, степень самостоятельности при выполнении работы, умение решать инженерные задачи, работать с технической литературой, другими источниками информации, включая компьютерные базы данных.

Выпускные квалификационные работы магистров, выполненные по заявкам предприятий, должны иметь отзыв предприятия (заверенный печатью) с оценкой качества выполнения и возможности внедрения разработок в производство.

Рецензирование магистерской диссертации проводят высококвалифицированный научно-педагогический работник ФГБОУ ВО РГТАТУ (внутренний рецензент) и представитель той отрасли производства (руководитель или главный специалист), где возможно внедрение предложенных в магистерской диссертации решений (внешний рецензент).

Деканат направляет студента магистратуры с выполненной им магистерской диссертацией, подписанной автором и руководителем и допущенной к защите руководителем магистерской программой и заведующим базовой кафедрой, в ГЭК для защиты в соответствии с установленным графиком и сроком работы ГЭК.

При необходимости передачи магистерской диссертации предприятию, с него снимается копия и составляется акт передачи.

После защиты магистерская диссертация хранится на базовой кафедре в течение пяти лет, а электронный вариант в библиотеке Университета, а затем уничтожается в присутствии комиссии не менее чем из трех человек, о чем составляется акт, подписываемый членами комиссии и заведующим кафедрой, и утверждается деканом.

2. ВЫБОР ХАРАКТЕРА МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта и профильной направленностью магистерской программы выпускник магистратуры готовится к решению следующих профессиональных задач:

научно-исследовательская деятельность:

разработка рабочих программ и методик проведения научных исследований и технических разработок;

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессам механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;

проведение стандартных и сертификационных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса;

управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;

анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве;

проектная деятельность:

проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции;

проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и средств;

проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения;

педагогическая деятельность:

выполнение функций преподавателя в образовательных организациях;

технологическая деятельность: выбор машин и оборудования для ресурсосберегающих технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем в растениеводстве и животноводстве;

поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных и электрифицированных производственных процессов;

разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения;

анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства;

оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;

разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства;

разработка мероприятий по охране труда и экологической безопасности производства;

выбор оптимальных инженерных решений при производстве продукции (оказании услуг) с учетом требований международных стандартов, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

организационно-управленческая деятельность:

управление коллективом, принятие решений в условиях спектра мнений; прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребления;

поиск инновационных решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) с учетом требований качества и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

организация работы по совершенствованию машинных технологий и электротехнологий производства и переработки продукции растениеводства и животноводства;

организация технического обслуживания, ремонта и хранения машин, обеспечения их топливом и смазочными материалами;

повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности;

адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;

подготовка отзывов и заключений на проекты инженерно-технической документации, рационализаторские предложения и изобретения;

проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг;

управление программами освоения новой продукции и внедрение перспективных технологий;

координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве;

организация и контроль работы по охране труда.

При освоение программы магистратуры все универсальные, общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции (смотри введение), отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, как на основной (основные), включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

При разработке программы магистратуры Университет вправе дополнить набор компетенций выпускников с учетом направленности программы магистратуры на конкретные области знания и (или) вид (виды) деятельности.

Таким образом, магистерская диссертация, в зависимости от основного вида профессиональной деятельности может иметь характер (как основной):

- организационно-управленческий
- педагогический
- технологический
- проектный
- научно-исследовательский

Технологический характер магистерской диссертации выбирается студентом магистратуры, который имеет намерения изменить (улучшить) технологию производства в какой-либо отрасли (секторе, предприятии) агропромышленного комплекса, сократить затраты на выполнение механизированных и электрифицированных производственных процессов. Обычно такие студенты магистратуры имеют некоторый производственный опыт в рассматриваемой отрасли и планируют продолжать работу на более высокой, руководящей должности.

Организационно-управленческий характер магистерской диссертации выбирается студентом магистратуры, который имеет намерения изменить (улучшить) организацию производства в какой-либо отрасли (секторе, предприятии) агропромышленного комплекса, рекомендовать кадровые и (или) организационные улучшения, не подпадающие под определение

производственно-технологических. Обычно такие студенты магистратуры имеют некоторый производственный опыт в рассматриваемой отрасли и планируют продолжать работу на более высокой, руководящей должности.

Научно-исследовательский характер магистерской диссертации выбирается студентом магистратуры, который занимается в студенческих научных сообществах при базовых кафедрах магистерской подготовки, участвует во время обучения в бакалавриате в научных конференциях, имеет научные публикации, совместно с научным руководителем ведет патентный поиск и участвует в экспериментальной части исследований. Обычно такие студенты магистратуры планируют продолжение научной карьеры в аспирантуре.

Проектный характер магистерской диссертации выбирается студентом магистратуры, нацеленным на модернизацию или на проектирование новых машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции, систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения, в том числе, и в том случае, если на дату защиты еще не получены официальные документы на признание новизны (патенты, свидетельства и т.д.). Обычно такие студенты магистратуры планируют продолжение научной карьеры в аспирантуре.

Педагогический характер магистерской диссертации выбирается студентом магистратуры, нацеленным разрабатывать содержание и технологию преподавания, управлять учебным процессом, в том числе дисциплин базовой кафедры магистерской подготовки. Обычно такие студенты магистратуры планируют продолжение карьеры в качестве преподавателя высшего образования, преподавателя дополнительного образования или преподавателя среднего профессионального образования.

Выбранный характер магистерской диссертации оговаривается научным руководителем магистра и студентом магистратуры в начале обучения и не зависит от образовательной составляющей обучения по магистерской программе.

3. СТРУКТУРА МАГИСТЕРСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ

Магистерская диссертация выполняется в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы базовой кафедры, руководителя магистерской диссертации и (или) научного руководителя магистра.

Магистерская диссертация предполагает изучение и анализ материала о производственной деятельности предприятия, собранного во время производственных практик, научно-исследовательской работы, а также анализ материала по литературным и другим источникам (учебным пособиям, монографиям, нормативным документам, изобретениям и патентам, периодическим изданиям, компьютерным базам данных и др.)

Независимо от номенклатуры магистерских программ по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ, реализуемых в ФГБОУ ВО РГАТУ, магистерская диссертация имеет общую структуру.

Объём выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации, должен находиться в пределах 100...110 стр. печатного текста (на правах рукописи).

Отдельный графический материал не предусмотрен, но может быть выполнен по согласованию с руководителем магистерской программы.

Обязательным является созданием и демонстрация презентации по материалам магистерской диссертации объемом 12...15 слайдов.

Копией презентации в формате А4 при процедуре защиты обеспечивается председатель ГЭК и каждый член комиссии. Один экземпляр вшивается в твердый переплет магистерской диссертации в разделе «Приложения».

Магистерская диссертация должна раскрывать творческий замысел автора; содержать необходимые сведения для обоснования актуальности работы; направленность работы, а так же цели и профессиональные задачи решаемые в выпускной квалификационной работы магистра, описания принятых технологических и конструкторских решений и мероприятий; методов исследований, проведённых экспериментов; соответствующие расчёты, анализ результатов, технико-экономическую оценку сравниваемых

вариантов; выводы; необходимые иллюстрации (графики, эскизы, диаграммы, схемы, фотографии) и таблицы.

Структура магистерской диссертации:

- Титульный лист магистерской диссертации.
- Содержание.
- Введение.
- Глава 1. Состояние рассматриваемой проблемы.
- Глава 2. Теоретическое обоснование решения поставленных задач.
- Глава 3. Исследовательская часть.
- Глава 4. Экономическая эффективность внедрения результатов исследования (для педагогического характера магистерской диссертации: Педагогическая эффективность внедрения результатов исследования).
- Заключение.
- Библиографический список.
- Приложения.

Форма титульного листа магистерской диссертации приведена ниже.

ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Магистерская программа: _____

Кафедра _____

Утверждаю.

Зав. кафедрой _____

« ____ » _____ 20 ____ г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему: _____

Автор магистерской диссертации:

студент магистратуры _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О)

Научный руководитель студента магистратуры:

_____, _____ / _____ /
(ученая степень) (ученое звание) (подпись) (Ф.И.О)

Руководитель магистерской программы:

_____, _____ / _____ /
(ученая степень) (ученое звание) (подпись) (Ф.И.О)

Рецензент от университета:

_____, _____ / _____ /
(ученая степень) (ученое звание) (подпись) (Ф.И.О)

Рецензент от производства:

_____, _____ / _____ /
(ученая степень) (ученое звание) (подпись) (Ф.И.О)

Рязань 20 ____ г.

В содержании (объем 1 стр.) указывается структура магистерской диссертации с указанием номера страниц начала каждого раздела, начиная с раздела «Введение». Нумерация страниц ведется с титульного листа, а указывается со второй страницы раздела «Введение».

Во введении кратко отражается актуальность темы и ее важность (связь) для агропромышленного комплекса, определяются цель (цели) и профессиональные задачи, область и объект (объекты) профессиональной деятельности рассматриваемые в исследовании, фиксируется характер магистерской диссертации по видам профессиональной деятельности; конкретно указывается, что выносится на защиту и что представляет новизну (производственно-технологическую, или научную, или проектную, или организационно-управленческую, или педагогическую) и (или) практическую значимость, сообщается о реализации результатов исследований (в структурных подразделениях университета и предприятиях народно-хозяйственного комплекса), о научной и производственной апробации и количестве публикаций, структура и объем работы (с указанием количества рисунков и таблиц, количества наименований библиографического списка и приложений)

Раздел «Введение» (объем 1...2 стр.) имеет следующую обязательную структуру:

Актуальность темы.
Важность для агропромышленного комплекса.
Область профессиональной деятельности
Цель (цели) исследования.
Профессиональная задача (задачи) решаемая в исследовании
Объект (объекты) профессиональной деятельности,
рассматриваемые в исследовании.
Характер магистерской диссертации.
Выносится на защиту.
Новизна и (или) практическую значимость.
Реализация результатов исследований.

Научная и производственная апробация.

Количество публикаций.

Структура и объем работы.

Главы магистерской диссертации имеют содержание в зависимости от выбранного характера магистерской диссертации.

Для **производственно-технологического** характера магистерской диссертации рекомендуется следующая структура:

Глава 1. Состояние рассматриваемой проблемы.

- Краткое описание показателей соответствующей теме диссертации отрасли, региона или предприятия (если работа выполняется на примере отрасли, региона или предприятия).

- Краткая история рассматриваемой проблемы.

- Анализ литературных данных по проектируемому (и/или аналогичному) производственно-технологическому процессу или способу.

Глава 2. Теоретическое обоснование решения поставленных задач.

Анализ, аналитика и/или структурированное формульное представление основных механических, физических, физико-химических, физико-механических или иных процессов по сути разрабатываемой технологии, позволяющее представить глубину изучения рассматриваемого вопроса студентом магистратуры.

Глава 3. Исследовательская часть.

- Описание программы исследований.
- Отчет о патентном поиске по технологии или способу решения проблемы. Результатами поиска могут быть: патент, положительное решение, отправленная заявка. Допускается на момент защиты магистерской диссертации продолжение патентного поиска.
- Выбор, обоснование и описание конкретного способа решения рассматриваемой проблемы, описание и/или расчет конкретных технологических режимов и (или) разработка мероприятий эффективного использования и надежной работы сложных технических систем.

- Составление технического (-их) задания (-ий) к проектированию для разработанных в рамках магистерской диссертации технологий или способов необходимых средств механизации, или электрификации, или автоматизации, или средств технологического оснащения (если это возможно).
- Краткое обоснование принятых решений с позиций экологии и охраны труда (если тематика диссертации напрямую не связана с экологией и охраной труда).
- Фотоотчет о проведенных автором исследованиях (не менее 4 (четырёх) фотографий на различных этапах).

Глава 4. Экономическая эффективность внедрения результатов исследования.

- Оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий или способов или анализ соотношения новых организационно-управленческих решений и современных систем управления качеством в конкретных условиях производства с учетом национальных и международных стандартов.

- Технико-экономическое обоснование производственно-технологических решений с учетом затратности.

- Технико-экономический анализ, позволяющий убедить аттестационную комиссию в рациональности предлагаемого решения производственно-технологической проблемы (в рамках отрасли, региона или предприятия) по удельным показателям сравнения с учетом капитальных вложений.

Для **организационно-управленческого** характера магистерской диссертации рекомендуется следующая структура:

Глава 1. Состояние рассматриваемой проблемы.

- Краткое описание показателей отрасли, региона или предприятия (если работа выполняется на примере отрасли, региона или предприятия).

- Краткое изложение современного состояния рассматриваемого вопроса в рамках полного спектра мнений.
- Прогнозирование событий, являющихся предпосылками для необходимости разработки новых организационно-управленческих решений:
 - потребности в производстве продукции растениеводства и (или) животноводства,
 - организация работ и услуг по техническому обслуживанию, ремонту и хранению машин, обеспечению их топливом и смазочными материалами,
 - по организации и контролю работ по охране труда,
 - организации транспортного процесса;
 - прогнозирование режимов энерго- и ресурсопотребления,
 - или иных событий для отрасли, региона или предприятия (если работа выполняется на примере отрасли, региона или предприятия).

Глава 2. Теоретическое обоснование решения поставленных задач.

Анализ, аналитика и/или структурированное формульное представление основных механических, физических, физико-химических, физико-механических или иных процессов, позволяющее представить глубину изучения рассматриваемого вопроса студентом магистратуры и оценить необходимость разработки новых организационно-управленческих решений.

Глава 3. Исследовательская часть.

- Описание программы исследований.
- Планирование режимов энерго- и ресурсопотребления или предложение инновационных решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) для отрасли, региона или предприятия (если работа выполняется на примере отрасли, региона или предприятия).
- Рекомендации по организации работы по совершенствованию технологий производства продукции растениеводства и (или) животноводства, организации технического обслуживания, ремонта и хранения машин, обеспечения их топливом и смазочными материалами, по организации и контролю работ по охране труда, по организации транспортного процесса и

(или) по совершенствованию электротехнологий для отрасли, региона или предприятия (если работа выполняется на примере отрасли, региона или предприятия).

- Краткое обоснование принятых решений с позиций экологии и охраны труда (если тематика диссертации напрямую не связана с экологией и охраной труда).

- Фотоотчет о проведенных автором исследованиях (не менее 4 (четырёх) фотографий на различных этапах).

Глава 4. Экономическая эффективность внедрения результатов исследования.

- Анализ соотношения новых организационно-управленческих решений и современных систем управления качеством в конкретных условиях производства с учетом национальных и международных стандартов.

- Оценка инновационных рисков при внедрении новых организационно-управленческих решений.

- Подготовка бизнес-плана производства и реализации конкурентоспособной продукции и (или) оказания услуг в соответствии с предлагаемыми организационно-управленческими решениями.

Для **научно-исследовательского** характера магистерской диссертации: наполняемость глав определяется научным руководителем магистра и руководителем магистерской программы с четким указанием на то, какой результат и что именно выполнено студентом магистратуры в общей теме научно-исследовательской работы. Студентов магистратуры, выполняющих магистерскую диссертацию научно-исследовательского характера, чаще всего рекомендуют в аспирантуру, поэтому и рассматриваемые в магистерской диссертации вопросы должны быть максимально приближены к их последующему научному развитию в диссертациях более высокого уровня.

Для **проектного** характера магистерской диссертации рекомендуется следующая структура:

Глава 1. Состояние рассматриваемой проблемы.

- Краткое описание показателей отрасли, региона или предприятия (если работа выполняется на примере отрасли, региона или предприятия).
- Краткая история создания машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов или иного оборудования в рассматриваемом студентом магистратуре секторе народного хозяйства.
- Составление технического (-их) задания (-ий) к проектированию машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции; для технологических процессов производства, для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, для технического обслуживания, испытаний и ремонта сельскохозяйственной техники; для систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации.

Глава 2. Теоретическое обоснование решения поставленных задач.

Анализ, аналитика и/или структурированное формульное представление основных механических, физических, физико-химических, физико-механических или иных процессов по сути проектируемых машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов или иного оборудования, позволяющее представить глубину изучения рассматриваемого вопроса студентом магистратуры.

Глава 3. Исследовательская часть.

- Описание программы исследований.
- Отчет о патентном поиске по новым конструкциям машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов или иного оборудования. Результатами поиска могут быть: патент, положительное решение, отправленная заявка. Допускается на момент защиты магистерской диссертации продолжение патентного поиска.
- Конструкторские расчеты основных элементов (комплект рабочих чертежей прилагается в приложениях к магистерской диссертации).
- Составление технологической карты для производства на один из элементов проектируемых машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов или иного оборудования или на измененную технологию.

- Составление программы испытаний проектируемых машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов или иного оборудования (результаты испытаний – при их наличии - прилагаются в приложениях к магистерской диссертации), включая обоснование принятых проектных решений с позиций экологии и охраны труда.

- Фотоотчет о проведенных автором исследованиях (не менее 4 (четырёх) фотографий на различных этапах).

Глава 4. Экономическая эффективность внедрения результатов исследования.

- Оценка инновационных рисков при внедрении новых машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов или иного оборудования.

- Техничко-экономическое обоснование единичного создания проектируемых машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов или иного оборудования.

- Техничко-экономический анализ, позволяющий убедить аттестационную комиссию в рациональности предлагаемого проектного решения (в рамках отрасли, региона или предприятия) по удельным показателям сравнения с учетом капитальных вложений.

Для **педагогического** характера магистерской диссертации рекомендуется следующая структура:

Глава 1. Состояние рассматриваемой проблемы.

Критическое описание современных и классических литературных источников, относящихся к методике и технологии подготовки инженерных кадров (на основе среднего профессионального, высшего или дополнительного образования).

Глава 2. Теоретическое обоснование решения поставленных задач.

Представление основных закономерностей, этапов, периодов и мнений по рассматриваемому сегменту педагогической деятельности.

Глава 3. Исследовательская часть.

Проектирование систем итогового контроля знаний студентов по направлению «Агроинженерия», или разработка электронных образовательных ресурсов по специальным дисциплинам направления «Агроинженерия», или моделирование и визуализация сложных процессов в агроинженерии посредством информационно-коммуникационных технологий, или проектирование экспертных и интеллектуальных информационных систем образования и контроля освоения компетенций в агроинженерии, или разработка электронных ресурсов для информационного обеспечения системы корпоративного обучения и консалтинга в агропромышленном комплексе, или разработка электронных образовательных программ подготовки менеджеров по продажам и сервисным услугам, или разработка иных вопросов педагогического аспекта, улучшающих методику или технологию подготовки инженерных кадров.

Глава 4. Педагогическая эффективность внедрения результатов исследования.

Определение педагогической эффективности внедрения результатов исследования, указание на вводимые ограничения достижения педагогического результата.

В разделе «Заключение» проводится синтез всех полученных результатов и их соотношение с общей целью и поставленными задачами. Именно здесь содержится «квинтэссенция» того нового знания, которое выносится на обсуждение и оценку общественности в процессе публичной защиты диссертации. Заключительная часть предполагает наличие обобщённой итоговой оценки проделанной работы.

Раздел «Библиографический список» содержит сведения об источниках, использованных при выполнении магистерской диссертации. В выпускной квалификационной работе бакалавра сведения об литературных источниках располагаются по алфавиту и нумеруются арабскими цифрами (в соответствии с ГОСТ 7.1.). Для формирования уровня компетентности, достаточного для присвоения квалификации (степени) «магистр», автор должен рассмотреть не менее 30 литературных источников.

Стандарты и нормалы в список литературы не включают. При необходимости, ссылку на номер ГОСТа указывают в тексте.

Приложений может быть одно или несколько. Если приложений больше одного пишется слово «Приложения».

В раздел «Приложения» следует относить вспомогательный материал, который при включении его в основную часть работы загромождает текст. К вспомогательному материалу относятся таблицы вспомогательных цифровых данных, инструкции, методики, распечатки на ЭВМ, иллюстрации вспомогательного характера или формата свыше А4, заполненные формы отчетности и других документов, технологические схемы; фотоматериалы; характеристики оборудования, полученные патенты, дипломы, грамоты, благодарности, справки о внедрении результатов работы и прочие документы, указывающие на общественное признание магистерской диссертации; необходимые чертежи; титульные листы и иные реквизиты составленных студентом магистратуры методических указаний и научных публикаций; результаты инженерно-педагогических исследований и прочее (по согласованию с научным руководителем). Завершает раздел один экземпляр презентации к докладу.

4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОФОРМЛЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

4.1. Общие требования

Магистерские диссертации являются текстовыми документами и должны составляться в соответствии с ГОСТ 2.105, ГОСТ 2.106, ГОСТ 7.32 и ЕСКД.

Текст магистерской диссертации выполняется в печатном варианте (на правах рукописи) на одной стороне листа формата А4 (297 x 210 мм). При этом соблюдаются поля: слева – 25 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – 20 мм.

Абзацный отступ - 15 мм от левой границы текста.

Текст набирается шрифтом Times New Roman, высота символов 14, межстрочный интервал 1,5, выравнивание осуществляется «по ширине». Печать текста осуществляется черным цветом.

Текст магистерской диссертации разделяют на разделы, подразделы и пункты.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами с точкой.

Подразделы должны иметь свою нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела должна также ставиться точка, например: «2.3.» (третий подраздел второго раздела).

Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого подраздела, включенного в раздел. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела, пункта, разделенных точками. В конце номера пункта должна быть точка, например: «3.5.2.», (второй пункт пятого подраздела третьего раздела).

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется,

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или строчную букву со скобкой. Для дальнейшей детализации необходимо использовать арабские цифры со скобкой, например: 1), 2), 3) и т. д.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзаца. На каждом листе размещают 27-30 строк.

Наименования разделов записывают в виде заголовков (симметрично тексту) прописными буквами.

Наименования подразделов записывают в виде заголовков (с абзаца) строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Каждый раздел магистерской диссертации рекомендуется начинать с нового листа.

Заголовки структурных частей пояснительной записки «Содержание», «Аннотация», «Введение» и т.п. пишутся, как и заголовки разделов.

В магистерской диссертации не предусмотрено нанесение рамки рабочего поля и основной надписи.

При необходимости конструкторский раздел может быть оформлен с основной надписью для первого листа раздела по форме 2, а последующих – по форме 2а, ГОСТ 2.104. В этом случае, текст в рамке формата следует располагать так: в начале строк расстояние должно быть не менее 5 мм от линии рамки, в конце строк не менее 3 мм, сверху и внизу текста не менее 10 мм.

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным или рукописным способом.

4.2. Формулы

Формулы в магистерской диссертации нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Ссылку в тексте на порядковый номер формулы дают в скобках, например, «...в формуле (3.1)».

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без знаков препинания после него.

Пример записи первой формулы в третьем разделе (глава 3):

Секундная подача высевающего аппарата **Q** определяется по формуле:

$$q = \frac{M \cdot B \cdot V}{10 \cdot Z}, \quad (3.1)$$

где **M** - норма высева удобрений, кг/га;

B - ширина захвата сеялки, м;

V - скорость движения агрегата, м/с;

Z - количество высевающих аппаратов, шт.

Если формула (уравнение) не уместится в одну строку, она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков: плюс (+), минус (-), умножение (•) и деление (:) с копированием последнего в начале следующей строки.

4.3. Примечания

В примечаниях к тексту и таблицам указывают только справочные и поясняющие данные. Если имеется одно примечание, то его не нумеруют и после слова «Примечание» ставят дефис, а сам текст примечания начинают с заглавной буквы. Если примечаний несколько, то после слова «Примечания» не ставят двоеточие, а примечания нумеруют арабскими цифрами без точки после них.

4.4. Оформление иллюстраций

Все иллюстрации (фотографии, схемы, чертежи и т. п.) в магистерской диссертации именуется рисунками.

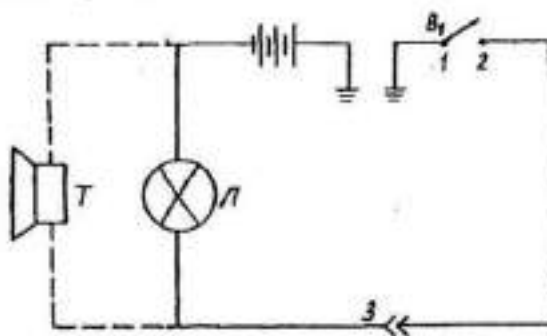
Рисунки нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например: рисунок 4.1.

Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации дают с сокращенным словом «смотри», например: «см. рис. 4.1».

Иллюстрации могут быть расположены как по тексту магистерской диссертации (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в приложении. Расположение иллюстрации должно быть такое, чтобы ее можно было рассматривать без поворота страницы. Если такое размещение невозможно, располагают иллюстрации так, чтобы для рассмотрения надо было повернуть страницу по часовой стрелке.

При выполнении иллюстрации предпочтительно использование компьютера, при этом на печать они выводятся черным цветом.

Иллюстрации имеют наименование и поясняющие данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и они расположены, как показано на рис. 4.1.



Условные обозначения: 1 – подвижной контакт, установленный на секторе; 2 – контакт на подвижном рычаге; 3 – штепсельный разъем на тракторе.

Рисунок 4.1 – Электрическая схема сигнализации.

4.5. Таблицы и их оформление

Цифровой материал расчетов и результатов исследований оформляют в виде таблиц. Таблица имеет заголовок, который выполняют строчными буквами (кроме первой прописной) и помещают над таблицей.

Заголовки строк и столбцов таблицы начинают с прописных букв, а подзаголовки со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. Подзаголовки, имеющие самостоятельное значение, пишут с прописной буквы. В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставят. Заголовки указывают в единственном числе.

Диагональное деление «шапки» таблицы не допускается.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Над левым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием порядкового номера и названия таблицы.

Таблицы нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например: «Таблица 1.2» (вторая таблица первого раздела).

При переносе части таблицы на другой лист ее название помещают над первой частью. Над последующими частями таблицы пишут слово «Продолжение таблицы 3.1», если в разделе несколько таблиц.

Графу «№ п/п» в таблицу не включают. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием. Для облегчения ссылок в тексте и при переносе таблиц допускается нумерация граф (см. таблицу 3.1).

Если все параметры, размещенные в таблице, выражены в одной и той же единице физической величины (например, миллиметрах), сокращенное обозначение единицы физической величины помещают над таблицей. Если цифровое или иные данные в таблице не приводят, то в графе ставят прочерк (см. табл. 4.1).

Таблица 4.1 Допускаемая нумерация параметров и граф таблицы

Наименование параметра	Норма типа			
	P-25	P-75	P-150	P-300
1. Максимальная пропускная способность дц ³ /с, не менее	25	75	150	300
2. Масса, кг, не более	10	30	60	200

Таблица 4.2 Размеры в мм

Диаметр зенкера	C	C ₁	п	п ₁	п ₂
От 10 до 11	3,17	0,45	-	3,00	0,25
св. 11 до 12	4,85	1,30	0,44	3,84	-
св. 12 до 14	5,00	2,30	4,20	4,45	1,45

Примечание. Допускается заголовки и подзаголовки граф таблицы выполнять через один интервал.

Интервалы в таблице, охватывающие любые значения величин, обозначают многоточием (...). Интервалы значений величин в тексте записывают со словами «от» и «до» или через тире.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте магистерской диссертации, например: «...в табл. 1.2». Если таблица не имеет номера, слово «Таблица» в тексте пишут полностью.

4.6. Приложения

Иллюстрационный материал, таблицы или текст вспомогательного характера допускается давать в виде приложений.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

Каждое приложение следует начинать с нового листа (страницы) с указанием наверху справа страницы слова «Приложение» и его обозначения. Каждое приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается приложения оформлять на листах формата А3, А4 х 3, А4 х 4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301. При наличии в магистерской диссертации более одного

приложения их обозначают буквами русского алфавита, например, «Приложение А», «Приложение Б» и т. д. Иллюстрации и таблицы в приложениях нумеруют в пределах каждого приложения, например: «Рисунок П.А.1» (первый рисунок приложения А).

Если в магистерской диссертации есть приложения, то на них дают ссылку в основном тексте, а в содержании перечисляют все приложения с указанием их обозначений и заголовков.

4.7. Нумерация страниц

Нумерация листов магистерской диссертации и приложений, входящих в нее, должна быть сквозная.

Страницы магистерской диссертации нумеруют арабскими цифрами. Номер страницы начинают ставить с листа «Введение», подразумевая все предшествующие листы (страницы). Номер страницы указывается в правом верхнем углу и обозначается цифрой. Если рисунок или таблица выполнены на листе формата больше, чем А4, их учитывают как одну страницу. Номер страницы в этих случаях не проставляется.

4.8. Список использованной литературы

Библиографический список использованной литературы в обязательном порядке прилагается к магистерской диссертации.

В список литературы не включаются стандарты, технические условия, нормы и т.п. Их обозначение указывают непосредственно в тексте пояснительной записки.

В списке литературы следует указывать:

для книг - фамилию и инициалы автора, название книги, том, часть, выпуск, место издания, год;

для статей из журналов и сборников трудов - фамилию и инициалы автора, название статьи, название журнала, год, номер страницы.

Книги и статьи одного, двух и трех авторов указывают под их фамилиями и инициалами. Если авторов более трех, то указываются фамилии и инициалы первого автора с добавлением фразы «и др.».

Примеры записи литературных источников:

1. А.с. 487657 СССР, М.Кл.² В 01 D 47/06, В 03 С 1/00. Газопромыватель [Текст] / Силантьев А.М., Штейнберг А.М., Авдеенко А.Н., Шангина Л.П. (СССР). – 1999247/23-26 ; заявл. 25.02.74 ; опубл. 15.10.75, Бюл №38. – 2с. : ил.

2. Алексеев С.П. Борьба с шумом и вибрацией в машиностроении [Текст] / С.П. Алексеев, А.М. Казаков, Н.Н. Колотилов. – М.: «Машиностроение», 1970. – 208 с.

3. Амбарцумян В.В. Экологическая безопасность автомобильного транспорта [Текст] / В.В. Амбарцумян, В.Б. Носов, В.И. Тагасов, В.И. Сарбаев – М.: Научтехлитиздат, 1999. – 252 с.

4. Вагди Т.М.А. Разработка и обоснование способа и средств механизации удаления отработавших газов от двигателя внутреннего сгорания трактора при раздаче кормов в животноводческом помещении. Дис. канд. техн. наук / Т.М.А. Вагди - Рязань, 1999.

5. Ванцов В.И. Организация и использование двухфазной подачи дизельного топлива для снижения токсичности выхлопа тракторного двигателя. // Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции. / В.И. Ванцов, И.Б. Тришкин. – Казань, 1990.

6. Временная типовая методика определения экономической эффективности, осуществляемой природоохранными мероприятиями, и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. [Текст] – М.: Экономика, 1986.

7. Еремцов А. Газовая атака на автопром [Текст] / А. Еремцов // Журнал «Основные средства». – 2005. – № 9. – РИА «РОССБИЗНЕС».

8. Олейник Д.О. Нейтрализатор для очистки отработавших газов дизельных двигателей [Текст] / Д.О. Олейник // Ежемесячный научный журнал «Молодой ученый». – 2009. – № 5. – с.9 – 13. ISSN 2072-0297

9. Пат. 2030602 Российская федерация, МПК⁶ F01N7/08 Устройство для выпуска отработавших газов двигателя внутреннего сгорания / Казаков Г.М., Игнатович В.С., Харитонов В.В. - 4753756/06; заявл. 27.10.1989; опубл. 10.03.95. – 3 с.: ил.

10. Правила ЕЭК ООН № 96 (96-01) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения двигателей с воспламенением от сжатия для установки на сельскохозяйственных тракторах и внедорожной техники в отношении выброса загрязняющих веществ этими двигателями [Текст].

11. Свидетельство на полезную модель 26596 Российская федерация, МПК⁷ F 01 N 7/08. Устройство для удаления выхлопных газов от двигателя внутреннего сгорания [Текст] / Максименко О.О., Некрашевич В.Ф., Тришкин И.Б., Крыгин С.Е., Ерохин А.В.; патентообладатель «Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им.проф. П.А. Костычева» - 2002111113/20; заявл. 24.04.2002; опубл.10.12.2002 Бюл. №34. – 2с.: ил.

12. Справочник химика. Основные свойства органических и неорганических соединений. Т 2. М. – Л.: Химия, 1965. – 1168 с.

13. Трактор Т25А и Т25А3: паспорт [Текст] / Производственное объединение «Владимирский тракторный завод», 1990.

14. Brück R. Experience with the bypass-flow particulate trap with regard to the reduction of particulate number and – mass for passenger car and truck applications [Text] / Dipl.-Ing. R. Brück, Dipl.-Ing. P. Hirth, Dipl.-Ing. R. Konieczny, Emitec GmbH, The PM-MetalitTM. – Emitec Inc.

5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ

При выполнении графической документации (чертежей, схем, графиков и т.п.), которая входит в состав магистерской диссертации, необходимо руководствоваться правилами и условностями черчения, установленными ГОСТ и ЕСКД.

5.1. Форматы чертежей

Чертежи выполняют на листах бумаги определенного размера (формата). ГОСТ 2.301 устанавливает форматы листов чертежей и других документов, предусмотренных стандартами на конструкторскую документацию.

Формат определяется размером внешней рамки, выполняемой тонкой линией. Форматы подразделяются на основные и дополнительные. Основные форматы получают из формата А0 путем последовательного деления его на равные части параллельно меньшей стороне. Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов в целое число раз (см. табл. 5.1).

Таблица 5.1. Обозначение и размеры сторон от основных и дополнительных форматов.

Основные форматы		Дополнительные форматы	
Обозначение	Размеры сторон, мм	Обозначение	Размеры сторон, мм
A0	841x1189	A0x2 A0x3	1189x 1189x
A1	594x841	A1x3 A1x4	841x1783 841x2378
A2	420x594	A2x3 A2x4 A2x5	594x1261 594x1682 594x2102
A3	297x420	A3x3 A3x4 A3x5 A3x6 A3x7	420x891 420x1189 420x1486 420x1783 420x2080
A4	210x297	A4x3 A4x4 A4x5 A4x6 A4x7 A4x8 A4x9	297x63 297x841 297x1051 297x1261 297x1471 297x1682 297x1892
A5	148x210	-	-

При необходимости допускается применять формат А5.

5.2. Основная надпись

Форму, размеры, порядок заполнения основной надписи устанавливает ГОСТ 2.104. На всех листах графических документов выполняют основную надпись по форме I (рис. 5.1). Пример заполнения основной надписи см. в приложении:

Основную надпись располагают в правом нижнем углу чертежа. На листах формата А4 и А5 основную надпись располагают только вдоль короткой стороны листа.

Основную надпись располагают вплотную к внутренней рамке, которая проводится на расстоянии 20 мм слева от рамки формата, и 5 мм от трех остальных сторон формата.

В графах основной надписи (номера граф на рис. 4.1 показаны в скобках) указывают:

в графе 1 наименование изделия или его составной части, название графика или схемы, а также наименование документа, если этому документу присвоен шифр. Наименование записывается кратко в именительном падеже единственного числа. Если наименование состоит из двух или более слов, то на первом месте помещают имя существительное, например: «Муфта соединительная»; «Схема технологическая» и т.д.;

в графе 2 — обозначение документа (чертежа, графика, схемы, спецификация и т.д.) по ГОСТ 2.201. Если чертеж, схема и т.п. выполнены на нескольких листах, то единое обозначение должно быть указано на каждом листе;

в графе 3 обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

в графе 4 - литеру, присвоенную данному документу. Графа заполняется с левой клетки. Литера присваивается в зависимости от характера работы и вида проекта:

У - учебный документ. Указывается в левой клетке на всех чертежах, схемах и графиках.

Д - дипломный проект;

Б - выпускная квалификационная работа бакалавра;

МД – магистерская диссертация;

К - курсовой проект.

Они указываются во второй клетке.

Р - рабочее проектирование. Указывается в правой клетке на чертежах сборочных единиц и листах их детализовок;

в графе 5 — масса изделия или его частей в килограммах;

в графе 6 — масштаб изображения предмета на чертеже (на графиках и схемах не заполняется);

в графе 7 — порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);

в графе 8 — общее количество листов документа.

в графе 9 - название ВУЗа, обозначение факультета, выпускающей кафедры.

Обозначение факультета: ИФ — инженерный.

Обозначение в графе 9, например: ФГБОУ ВПО РГТУ ИФ ЭМТП;

в графе 10 - характер работы, выполненной лицом, подписавшим чертеж, например: разработал, проверил, руководил и т. д.;

в графе 11 - фамилии лиц, подписавших чертеж;

в графе 12 - подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;

в графе 13 - даты подписания документа;

в графах 14-18 - таблица изменений, которую заполняют в соответствии с ГОСТ 2.50.3-74 (в магистерской диссертации не заполняются).

Обозначение чертежа, записанное в графе 2 основной надписи, записывается еще раз на поле чертежа и рамке размером 14 x 70:

а) повернутым на 180° (в левом верхнем углу чертежа), если основная надпись, располагается вдоль длинной стороны формата;

б) повернутым на 90° (в правом верхнем углу по длинной стороне листа), если основная надпись располагается по короткой стороне формата.

На формате А4 обозначение чертежа записывается повернутым на 180° , а основная надпись располагается только вдоль короткой его стороны.

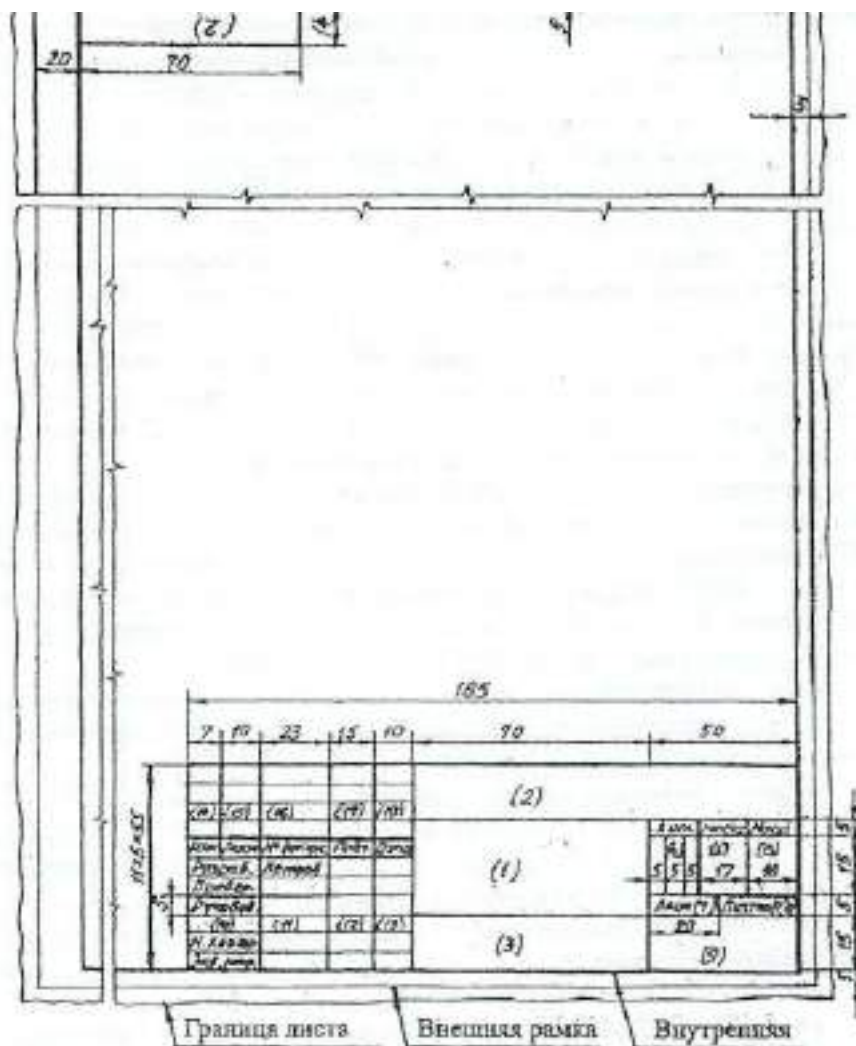


Рисунок 5.1 – Оформление графической документации основной надписью

5.3. Спецификация

Является одним из основных конструкторских документов. Она определяет состав сборочной единицы, комплекса, комплекта.

Согласно ГОСТ, спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 на каждую сборочную единицу, комплекс или комплект по формам 1 и 1а. Основная надпись на спецификации выполняется по форме 2 для первого листа и по форме 2а — для всех последующих листов согласно ГОСТ. Форма спецификации дана на рис. 5.2 и рис. 5.3.

Графы спецификации заполняют следующим образом:

в графе «Формат» указывают форматы документов (чертежей), обозначения которых записывают в графе «Обозначение». Если документ (чертеж) выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе проставляют «звездочку», а в графе «Примечание» перечисляют все форматы. Для документов, записанных в разделы («Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы», графу не заполняют. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе указывают: БЧ;

в графе «Зона» указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части (при разбивке поля чертежа на зоны по ГОСТ 2.104);

в графе «Поз.» (позиция) указывают порядковые номера составных частей изделия в последовательности записи их в спецификации. Для разделов «Документация» и «Комплекты» графу не заполняют;

в графе «Обозначение» записывают условный номер документа (чертежа). На стандартные изделия, материалы, прочие изделия, комплекты графа не заполняется;

в графе «Наименование» записывают разделы в следующей последовательности: «Документация», «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Стандартные изделия», «Прочие изделия», «Материалы», «Комплекты». Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка и подчеркивают тонкой линией. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена одна свободная строка.

В разделе «Документация» записывают только наименование документов (чертежей), входящих в основной комплект, например; «Сборочный чертеж», «Габаритный чертеж», «Технические условия» и т.п.

В разделе «Стандартные изделия» записывают наименование и обозначение изделий в соответствии со стандартами на эти изделия, располагая их группами, например: крепежные изделия, подшипники, шпонки и т.д.

Внутри каждой группы изделия располагаются в алфавитном порядке их наименовании, в пределах каждого наименования — в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого стандарта в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия, например:

Стандартные изделия

Болт ГОСТ 7805-70 М16х20.58

Болт ГОСТ 7805-70 М16х40.88

Винт М4х8.34 ГОСТ 1478-84-93

Винт М6х10.34 ГОСТ 1476- 93

Винт М6х12.48 ГОСТ 17475-80.

В графе «Кол.» (количество) указывается количество деталей, подузлов и т.д. на одно специфицируемое изделие; в разделе «Материалы» - общее количество материалов также на одно специфицируемое изделие с указанием единиц физических величин. Допускается единицы физических величин записывать в графе «Примечание» в непосредственной близости от графы «Кол». В разделе «Документация» графу не заполняют; в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения по усмотрению конструктора, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, материалам и документам (например, для деталей, на которые не выпущены чертежи, массу).

Для документов (чертежей), выпущенных на двух или более листах различных форматов, указывают обозначение форматов, перед перечислением которых проставляют знак звездочки, например: *) А4, А3.

На строительные чертежи спецификация, как правило, не составляется. Перечень помещений и служб какого-либо производственного здания помещается непосредственно на поле чертежа здания под наименованием «Экспликация».

15	Формы		Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
	10	5					
				70	63	12	22
				20	125		
				(2)			
				(1)		(9)	
				70	50		
210							

5	10	23	15	10	70	50	5	15	5	15
---	----	----	----	----	----	----	---	----	---	----

И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.

Рисунок 5.2 – Форма 1 спецификации (заглавный лист)

6. ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

6.1. Структура обозначения

Всем конструкторским документам магистерской диссертации должно быть присвоено обозначение, которое указывается в основной надписи на чертежах.

В соответствии с ГОСТ 2.201 рекомендуется применять следующую структуру обозначения документации:

МД.	00.	00.	00.	00.	000.	ДЕ
	1	2	3	4	5	

где МД — магистерская диссертация;

1- последние две цифры года выполнения магистерской диссертации;

2 - номер выпускной квалификационной магистерской диссертации (порядковый номер автора по приказу об утверждении тем);

3 - номер листа (чертежа) магистерской диссертации, исходя из общей спецификации, например: 01 — генплан хозяйства; 02 - показатели хозяйственной деятельности; 03 - технологическая схема производственного процесса; 04 - общий вид машины и т.д.;

4 - номер сборочных единиц (узлов) машины;

5 - номера узловых соединений (подузлов) в сборочных единицах, например: 010 - стойка сварная; 020 - подшипник в сборе; 030 - рама и т.д. Здесь же обозначаются номера деталей, входящих в сборочную единицу, например: 001- вал ; 002- крышка; 003 - упор и т.д.;

ДЕ - шифр конструкторского документа (обозначают прописными буквами), например:

АП - анализ производственной деятельности предприятия,

ГЗ - график загрузки,

ПЗ - пояснительная записка,

СБ - сборочный чертеж,

ВО - чертеж общего вида (машины),
ТЧ - теоретический чертеж,
ГЧ - габаритный чертеж,
М Ч - монтажный чертеж,
ТБ - таблица,
ТК - технологическая карта,
ИК - исследовательская карта,
АР - архитектурные решения,
ГП - генеральный план,
ОХ - охрана труда,
ТП - технико-экономические показатели,
Обозначение схемы: СГ – гидравлическая, СК – кинематическая, СЭ –
электрическая, СП – пневматическая.

Д (Д1; Д2; Д3) - прочие документы.

Примечания:

1. В обозначении чертежей деталей шифр документа не указывается.
2. Пример обозначения документа приводится в приложении 13.

6.2. Схемы и их обозначение

Схемы выполняются без соблюдения масштаба, компактно, но ясными и удобными для их чтения.

На схемах допускается помещать различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы. Перечень элементов, изображенных на схеме, дают или на чертеже над основной надписью, или выполняют в виде самостоятельного документа на листах формата А4 (210 x 297).

7. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ

7.1. Оформление рабочих чертежей

Рабочий чертеж детали это конструкторский документ, содержащий изображения детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля. К этим данным относятся размеры, условные знаки, надписи, таблицы и т.д. (текстовая часть чертежей).

На поле чертежа, кроме изображений детали с размерами и необходимыми знаками, располагают основную надпись, технические требования (над основной надписью), знаки шероховатости (в правом верхнем углу), повернутое обозначение чертежа (в верхнем левом или правом углу формата), таблицу параметров при изображении зубчатых колес, звездочек и т.п. (в правой стороне вплотную к внутренней рамке формата).

Компоновка рабочего чертежа детали, выполненного на формате А3 или А1, дана на рис. 7.1.

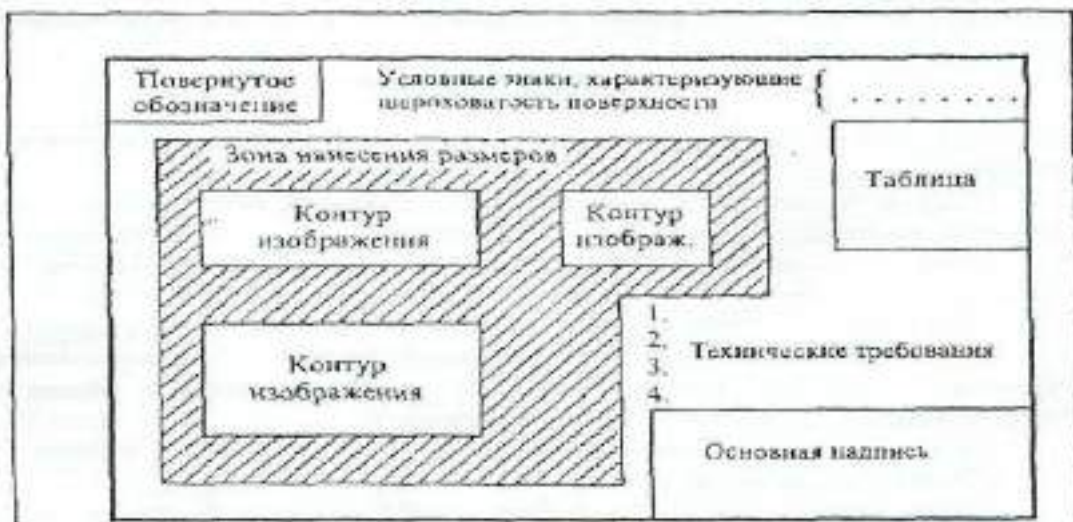


Рисунок 7.1 – Компоновка рабочего чертежа детали

7.2. Надписи на рабочих чертежах

Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц изложены в ГОСТ.

Текст надписи должен быть точным и кратким и располагаться параллельно основной надписи чертежа.

Заголовок «Технические требования» не пишут. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию и группироваться по своему характеру, примерно в следующей последовательности:

а) требования, предъявляемые к материалу, заготовке, термической обработке и к свойствам материала готовой детали (твёрдость, влажность, гигроскопичность, электрические и магнитные свойства и т.п.);

б) размеры, предельные отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, массы и т.п.;

в) требования к качеству поверхностей, указания об их отделке, покрытии и др.

Каждый пункт технических требований записывают с новой строки.

Надписи, относящиеся к изображению, могут содержать не более двух строк, располагаемых над полкой линии-выноски и под ней. Линию-выноску заканчивают или точкой на изображении, или стрелкой (рис. 7.2.).



Рисунок 7.2 – Нанесение надписей относящихся к изображению

Наименование детали в основной надписи записывают в именительном падеже в единственном числе. В наименованиях, состоящих из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например: *Колесо зубчатое*.

В надписях на чертежах не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых, а также установленных в стандартах.

7.3. Нанесение размеров и предельных отклонений

Правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах устанавливает ГОСТ.

Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями. Нанесение размеров прямолинейных отрезков, дуг и других поверхности дано на рис. 7.3-7.5.

Линейные и угловые размеры составных частей изделия, сборочных единиц и деталей необходимо согласовать с ГОСТ 6636-69* и ГОСТ 8908-81, которые соответственно устанавливают четыре ряда чисел для выбора линейных размеров и три ряда значений углов и уклонов.

При разработке конструкции изделия и простановке размеров необходимо иметь понятие о базах отсчета. Согласно ГОСТ 21495-76* базы подразделяют на: конструкторские (основные и вспомогательные), технологические и измерительные.

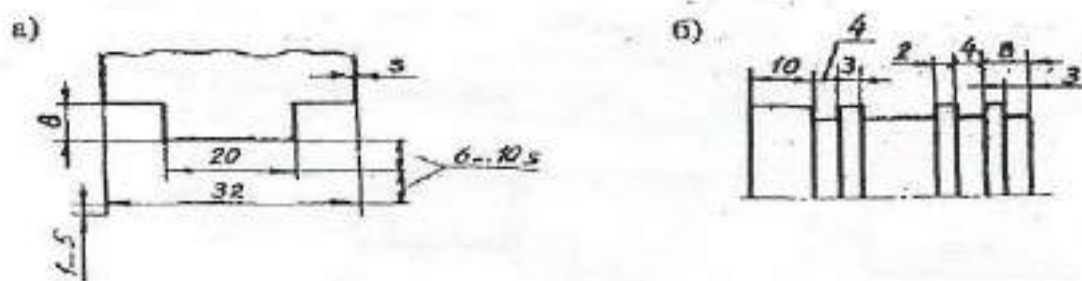


Рисунок 7.3 – Общие правила нанесения размеров

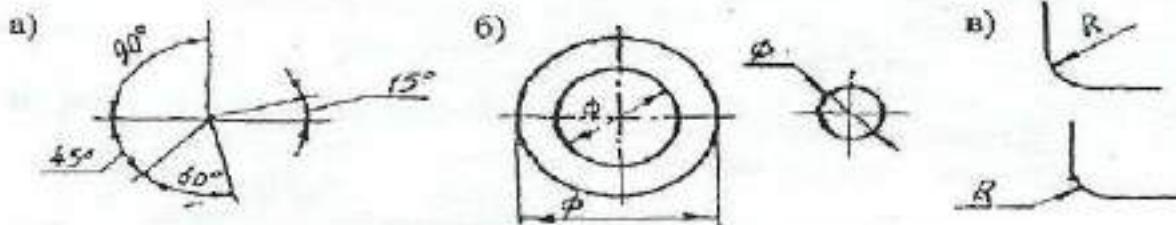


Рисунок 7.4 – Нанесение размеров дуг, диаметров и радиусов

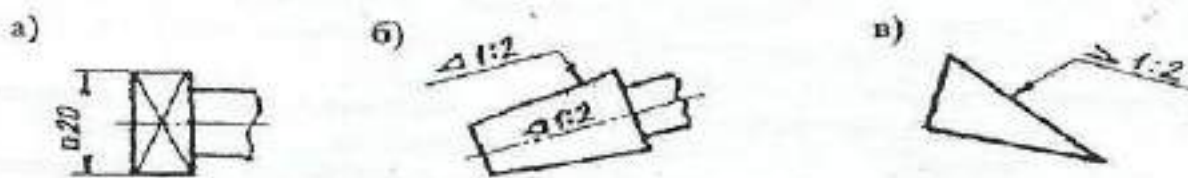


Рисунок 7.5 – Простановка размеров квадрата, конусности и уклона

Измерительная база определяет относительное положение заготовки или изделия и средства измерения.

Согласно ГОСТ, размеры, определяющие положение сопрягаемых поверхностей, проставляют, как правило, от конструкторских баз с учетом возможности выполнения и контроля этих размеров.

Конструкторские базы определяют положение в изделии любой сборочной единицы или детали. Среди этих баз могут быть скрытые базы в виде воображаемой плоскости, оси или точки.

Технологическая база определяет положение заготовки при изготовлении или ремонте изделия.

На рабочем чертеже кронштейна (см. рис. 7.6) в качестве примера показаны конструкторские базы, условно отмеченные зачерченными треугольниками, три плоскости (третья плоскость-плоскость симметрии), от которых отложены присоединительные размеры a , b , d и C

На приведенном чертеже имеется еще одна вспомогательная конструкторская база (литейная), которая увязана с основной базой через размеры k и h и используется для изготовления литейной модели и приемки (контроле) отливки.

Предельные отклонения линейных размеров указывают на чертежах непосредственно после номинальных размеров условными обозначениями полей допусков в соответствии с ГОСТ 25346-82, например: $18H7$, $12e8$, или числовыми значениями, например;

$$18^{+0,018}, 12_{-0,059}^{-0,032}.$$

Предельные отклонения размеров деталей, изображенных на чертеже в сборе, указывают одним из следующих способов:

$$50 \frac{H11}{h11} \quad \text{или} \quad 50 \frac{+0,16}{-0,32} \quad \text{или} \quad 50 \frac{H11(+0,16)}{h11(-0,16)},$$

$$-0,48$$

где в числителе указывают обозначения (или значения) поля допуска предельного отклонения отверстия, а в знаменателе – то же для вала.

Предельные отклонения линейных и угловых размеров относительно низкой точности, а также допуски свободных поверхностей от 12 до 18 качества можно не указывать непосредственно после номинальных размеров, а оговаривать общей записью в технических требованиях чертежа, например, для симметричных предельных отклонений, назначаемых по 14 качеству запись производится в следующем виде:

«Неуказанные предельные отклонения размеров $\pm \frac{IT14}{2}$ ».

Указывать предельные размеры допускается также на сборочных чертежах для зазоров, натягов, мертвых ходов и т.п., например:

«Осевое смещение кулачка выдержать в пределах 0,6-1,4мм.»

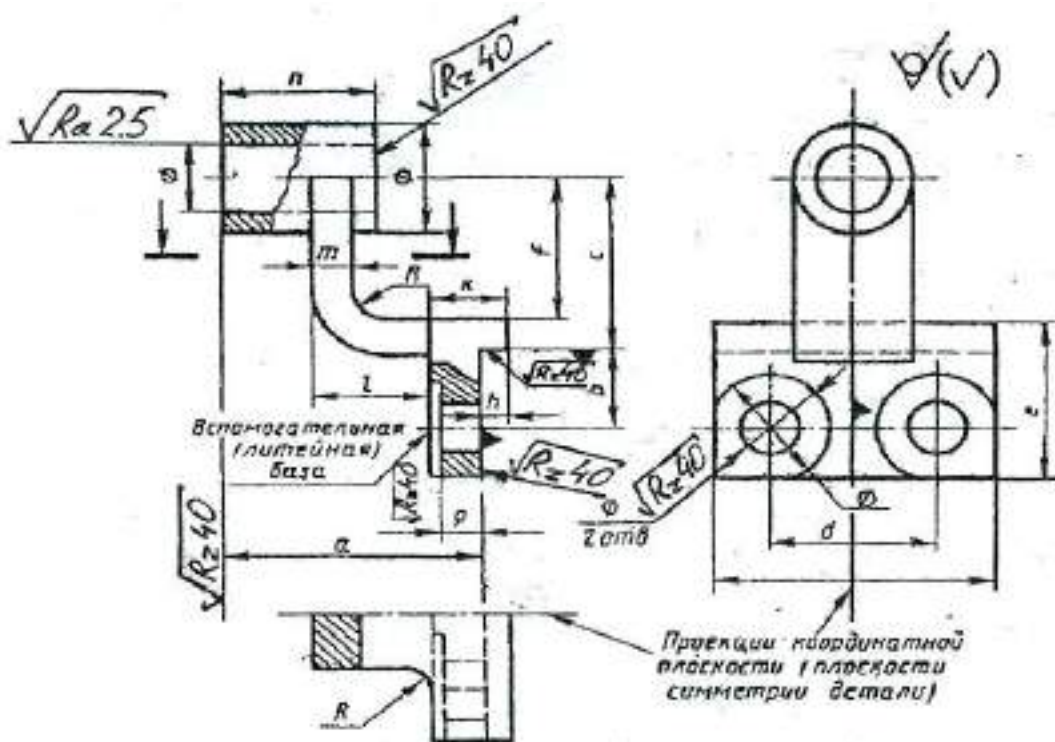


Рисунок 7.6 – Чертеж кронштейна

Для поверхностей деталей, которые обрабатываются после сборки или совместно с другой деталью, в технических требованиях пишут следующие указания:

- 1) «Размеры в скобках после сборки» (на чертеже детали такие размеры заключаются в круглые скобки);

2) «Обработку по размерам в квадратных скобках производить совместно с деталью ...» (на чертеже размеры элементов, обрабатываемых совместно, заключают в квадратные скобки);

3) если отдельные элементы изделия должны быть обработаны по другому изделию (пригнаны к нему), то размеры таких элементов должны быть отмечены у изображения знаком «*», а в технических требованиях записывают: «* Поверх. А обработать по дет..., выдержать размер Б» (где А - общая поверхность для двух изделий, Б — общий размер сопрягаемых поверхностей: диаметр, конусность и т.д.).

7.4. Обозначения шероховатости поверхности

Обозначения шероховатости поверхностей и правила их нанесения на чертежах устанавливает ГОСТ 2.309-73.

Шероховатость поверхности обозначают одним из знаков, приведенных на рис. 7.8 – 7.13.

Шероховатость поверхности характеризуется, в основном, двумя высотными параметрами:

Ra - среднее арифметическое отклонение профиля, мкм;

Rz – высота поверхностей профиля по десяти точкам, мкм;

Символы и значения шероховатости указывают для всех параметров шероховатости. Например, для параметров Ra и Rz:

$\sqrt{\mathbf{Ra2,5}}$ - шероховатость поверхности ограничена значением параметра Ra, равного 2,5 мкм;

$\sqrt{\mathbf{Rz40}}$ - шероховатость поверхности ограничена значением параметра Rz, равного 40 мкм.

Примечания:

1. Параметр Ra является предпочтительным.
2. Предпочтительные значения параметра Ra: 100; 50; 25; 12,5; 6,3; 3,2; 1,60; 0,80; 0,40; 0,20; 0,100; 0,050; 0,025; 0,012.

3. Предпочтительные значения параметра Rz: 400; 200; 100; 50; 25; 12,5; 6,3; 3,2; 1,60; 0,40; 0,20; 0,100; 0,050.

7.5. Обозначение шероховатости на чертежах

Знаки шероховатости на изображении детали располагают на линиях контура, выносных линиях или на полках линий-выносок. Обозначения шероховатости поверхностей приведены на рис. 7.8 – 7.14.

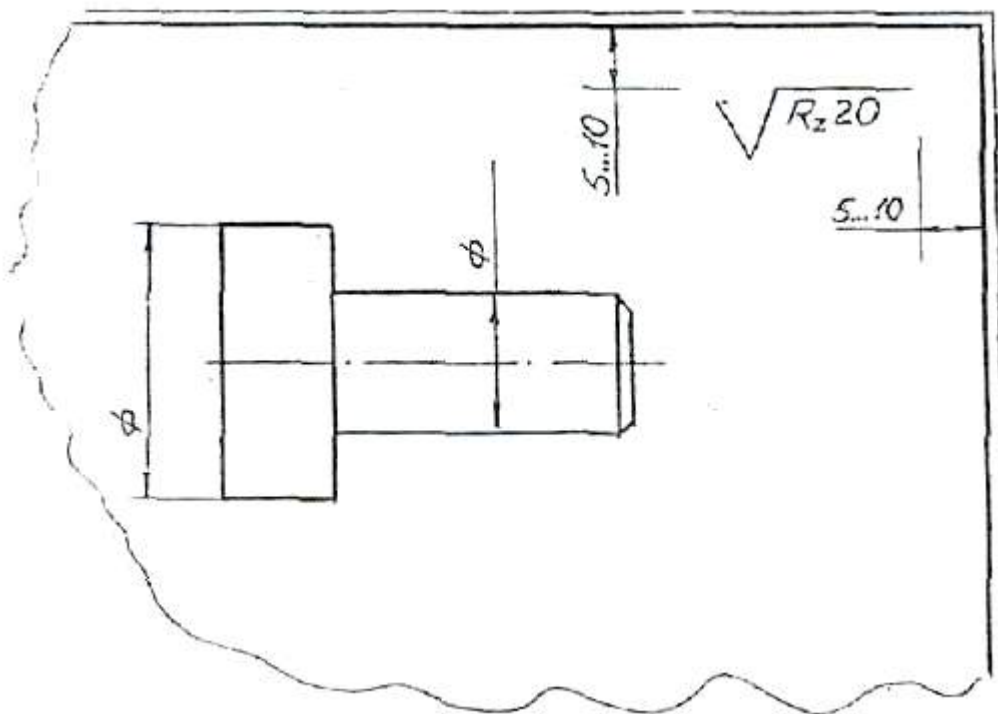


Рисунок 7.8.

Если шероховатость всех поверхностей детали должна быть одинаковой, то в правом верхнем углу чертежа наносят общее обозначение шероховатости, причем размеры и толщина линий знака должны быть в 1,5 раза больше, чем в обозначениях, применяемых на изображении детали (рис. 7.8).

Если одинаковой должна быть шероховатость не всех поверхностей детали, а только части их, в правом верхнем углу чертежа помещают обозначение одинаковой шероховатости (предпочтительно преобладающей по числу поверхностей) и условный знак. Это означает, что все поверхности, на которых на изображении не нанесены знаки шероховатости, должны иметь шероховатость, указанную в правом верхнем углу чертежа перед знаком в

скобках. Размеры знака, взятого в скобки, должны быть одинаковыми с размерами знаков на изображении детали (рис. 7.9).

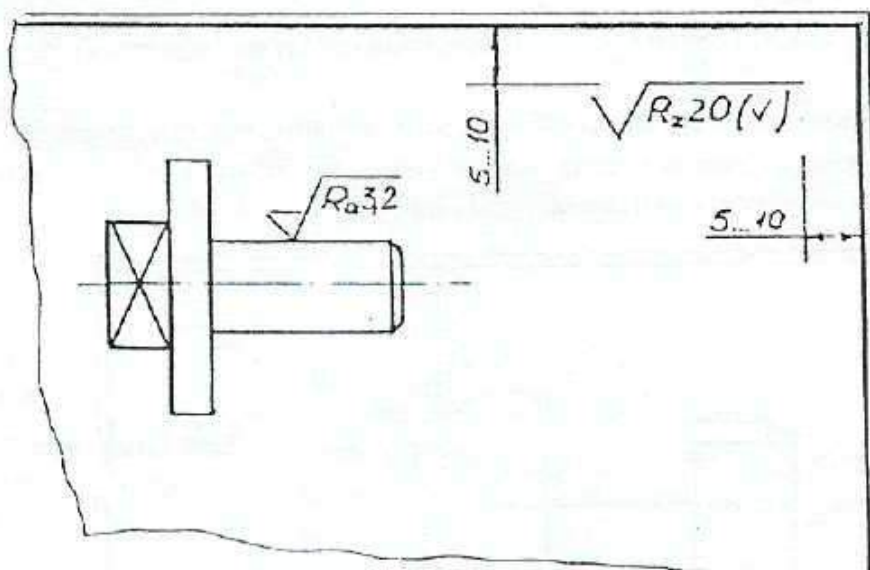


Рисунок 7.9.

Когда часть поверхностей детали не обрабатывается по данному чертежу (остаётся в состоянии поставки), в правом верхнем углу чертежа помещают знаки, а на изображении наносят знаки шероховатости на обрабатываемые поверхности (рис. 7.10).

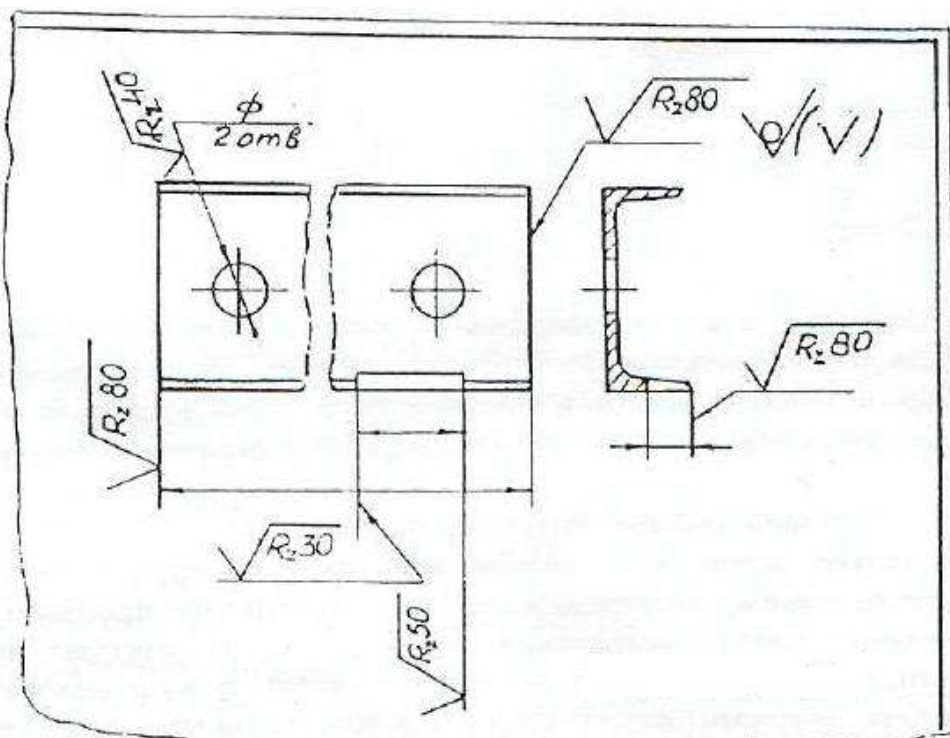


Рисунок 7.10.

Если шероховатость поверхностей, образующих контур, должна быть одинаковой, обозначение шероховатости наносят один раз (рис. 7.11). Диаметр вспомогательного знака $\circ = 4 \dots 5$ мм.

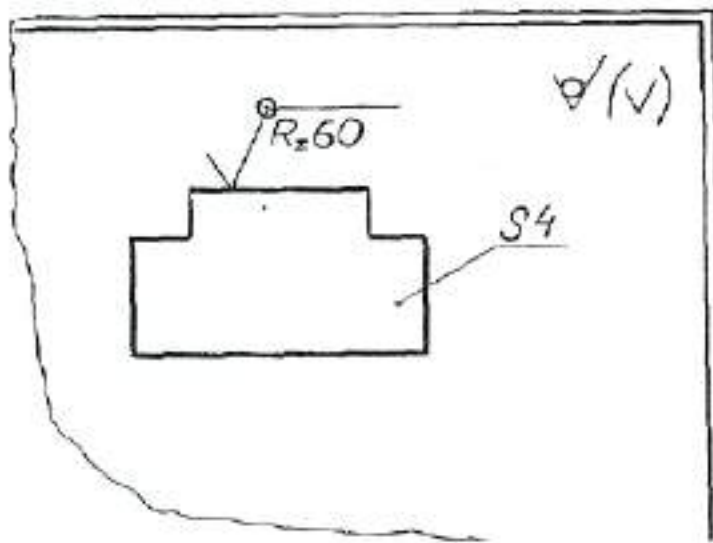


Рисунок 7.11.

Когда шероховатость одной и той же поверхности различна на отдельных участках, эти участки разграничивают сплошной тонкой линией с нанесением соответствующих размеров и обозначений шероховатости (рис. 7.12).

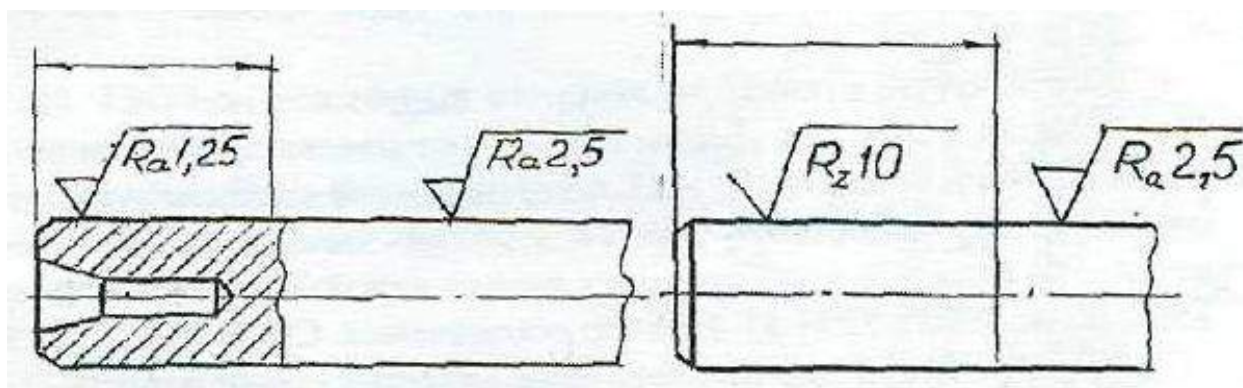


Рисунок 7.12.

Обозначение шероховатости рабочих поверхностей зубьев зубчатых колёс, эвольвентных шлицев и т.п., если на чертеже не приведён их профиль, условно наносят на линии делительной поверхности (рис. 7.13).

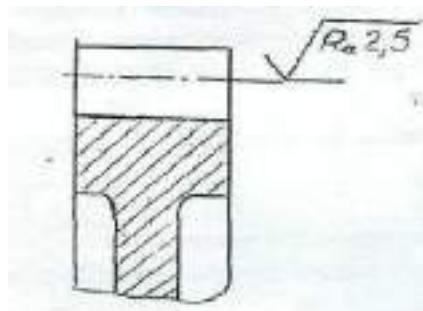


Рисунок 7.13.

Обозначение одинаковой шероховатости поверхности сложной конфигурации допускается приводить в технических требованиях чертежа, ссылаясь на буквенное обозначение шероховатости, например: «шероховатость поверхности $\sqrt{R_z 40}$ » (рис. 7.14).

При этом контур поверхности обводят утолщенный штрихпунктирной линией (на расстоянии 0,8-1 мм) и отводят от нее линию-выноску, на полке которой пишут букву, обозначающую поверхность.

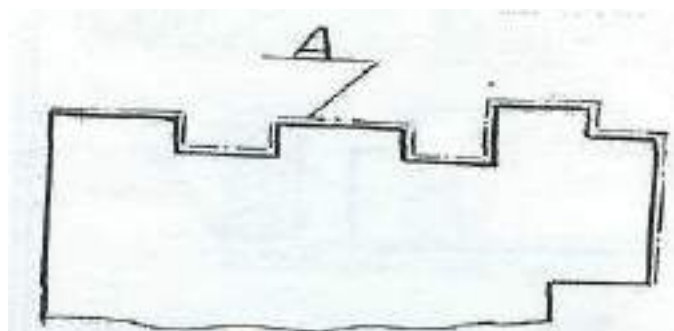


Рисунок 7.14.

7.6. Материалы и их обозначения

7.6.1. Чугуны

Серый чугун, отливки из которого выпускают по ГОСТ 1412-85, марок 10, 15, 18, 20, 25, 30, 35. Цифры обозначают предел прочности на растяжение в кг/мм². Чугуны марки 10 и 15 применяют для слабонагруженных деталей; марок 20...35 – для станин станков, зубчатых колес и т.п. Для ответственных деталей и сложной конфигурации применяют высокопрочный чугун марок 35...100 по ГОСТ 7293-85. Пример обозначения: СЧ 25 ГОСТ 1412-85.

Ковкий чугун применяют для изделий, работающих в условиях динамических нагрузок, выпускаются по ГОСТ 1215-79 двух классов: ферритовый (Ф) марок 30-6, 33-8 и т.д. и перлитовый (П) марок 45-7,50-5 и т.д. Первое число показывает временное сопротивление разрыву, второе – относительное удлинение. Пример обозначения: Отливка КЧЗ-6 Ф ГОСТ 1215-79.

Марки легированных чугунов и рекомендации по их применению см. в ГОСТ 7769-82.

7.6.2. Стали

Стали подразделяют на углеродистые и легированные.

Сталь углеродистую обыкновенного качества изготавливают по ГОСТ 380-88 семи марок, от 0-й до 6-й.

Сталь всех марок и групп в зависимости от степени раскисления изготавливают кипящий (кп), полуспокойной (пс) и спокойной (сп).

Примеры обозначений: СТЗ пс ГОСТ 380-88 - сталь марки 3, полуспокойная.

Слово «сталь» перед обозначением указанных марок не пишут.

Сталь углеродистую качественную конструкционную изготавливают по ГОСТ 1050-88** с гарантированным химическим составом и механическими свойствами марок 08, 10, 15, 20 и т.д. Пример обозначения: Сталь 45 ГОСТ 1050-88 (слово «Сталь» пишут обязательно).

Из стали марок 10, 15, 20 изготавливают болты, винты, гайки; из марок 45...60 - ответственные детали, такие, как коленчатые валы, шестерни, поршни.

Кроме недорогих углеродистых сталей широко используют сталь повышенной и высокой обрабатываемости резанием, изготавливаемую по ГОСТ 1414-75*Е. Эту сталь называют автоматной, так как из нее изготавливают на станках-автоматах малой ответственности болты, гайки, винты и другие подобные детали. Пример обозначения: Сталь А12 ГОСТ 1414-75.

Легированные стали. Технические требования и марки этих сталей устанавливает ГОСТ 4543-71. В их обозначение включают обозначение

легирующих элементов: Г - марганца, С - кремния, Х - хрома, Н - никеля, М - молибдена и т.д. и процентное содержание этих элементов. Например, хромоникелевая сталь марки 20ХН обозначается: Сталь 20ХН ГОСТ 4543-71(содержание углерода - 0,2 %, хрома и никеля менее 1,5 %).

Если деталь изготавливается из сортового материала определенного профиля (сталь прокатная), запись должна содержать сведения о сортаменте (в числителе) и материале (в знаменателе), например:

8-h10 ГОСТ 8560-78

Шестигранник , ----- ,

45-B-5-T ГОСТ 1050-88

где ГОСТ 8560-78 - стандарт на сортамент стали калиброванной шестигранной, с диаметром вписанного круга 8 мм, с полем допуска Н0 из стали марки 45, категории 5, с качеством поверхности группы В по ГОСТ 1050-88, термически обработанной;

Швеллер 20-Б ГОСТ 8240-89

СтЗпс-2 ГОСТ 535-88 '

где ГОСТ 8240-89 - стандарт на сортамент швеллеров, 20 - размер высоты швеллера. ГОСТ 535-88 - стандарт на прокат сортовой стали обыкновенного качества, марки 3, полу спокойной, категории 2.

Труба 20x2,8 ГОСТ 3262-75 труба водогазопроводная обычной точности изготовления, внутреннего диаметра 20 мм, с толщиной стенки 2,8 мм. Марка материала не указана, так как она определена в стандарте на сортамент таких труб.

7.6.3. Цветные металлы и сплавы

Латунь - медно-цинковый сплав литейный выпускают следующих марок: Л-63; ЛА67-2,5; ЛАЖМц 66-6-3-2; ЛК80-ЗЛ и др. Первые две цифры дают содержание меди в процентах, последующие цифры - процентное содержание других компонентов (алюминия - А, железа - Ж, марганца - Мц и т.д.), остальное цинк. Пример обозначения Л-63 ГОСТ 17711-75.

Бронзы оловянные литейные изготавливают марок:

БрОЦСНЗ-7-5-1 ГОСТ 613-79; БрАЖМЦ 10-3-1,5 ГОСТ 1628-78 и др. В приведенных примерах буквы обозначают: О - олово, Ц - цинк, С - свинец, Н - никель, А - алюминий; Ж- железо, М - марганец; цифры - содержание элементов в %.

Алюминиевые сплавы, предназначенные для литья, обозначают АЛ 1, АЛ2 и т.д., дляковки - АК1, АК2 и т.д., обрабатываемые давлением Д1, Д2 и т.д. (дюралюминий). Сплав алюминия с кремнием (Si) называют силумином - СИЛ-00, СИЛ-0 и т.д. Примеры обозначений:

АЛ9 ГОСТ 2685-75 (для отливки тонких сложных форм деталей);

АК8 ГОСТ 4784-74 (для поковок);

Д16 ГОСТ 4784-74 (для штамповки высокопрочных и легких деталей).

Цифры 9, 8, 16 указывают номер сплава.

Неметаллические материалы, которые широко используются, можно выделить следующие:

а) **резина** маслостойкая мягкая МС-М 3х200х250 ГОСТ 7338-77 (3х200х250 - размеры в мм);

б) **паронит** ПОН 0,8 ГОСТ 481-80 (0,8 - толщина паронита в мм);

в) **текстолит** ПТК-20 сорт 1 ГОСТ 5-78, где 20 - диаметр стержня (марка используется, в частности, для изготовления бесшумных шестерен); текстолит А-10,0 ГОСТ 2910-74, где А - марка, 10,0 - толщина листа в мм;

г) **войлок** технический и детали из него, для машиностроения - тонкошерстный (ГОСТ 288-72), полугрубошерстный (ГОСТ 6418-81).

Примеры обозначения:

Войлок ТС7 ГОСТ 288-72, где Т - тонкошерстный, С - сальниковый, 7 - толщина в мм;

Кольцо СТ75-50-7 ГОСТ 288-72, где числа обозначают размеры кольца;

д) **фторопласт** используют для изготовления прокладок, шлангов, манжет, вкладышей подшипников и других изделий. Выпускают по ГОСТ 10007-80*Е марок: С - для специзделий, П - для электроизоляции, О - общего

назначения, Г - для толстостенных изделий и трубопроводов. Пример обозначения: Фторопласт - 4П ГОСТ 10007-80.

7.7. Обозначение покрытий, обработки и показателей свойств материалов

Обозначения покрытий и показатели свойств материалов наносятся на чертежах изделий в соответствии с ГОСТ 2.310-68.

7.7.1. Обозначения покрытий

Защитные, декоративные, износоустойчивые, электроизоляционные и другие покрытия приводятся в технических требованиях чертежа. Перед обозначением пишут слово «Покрытие», после обозначения покрытия - данные о материале покрытия, т.е. марку материала и стандарт. Поверхности, на которые наносятся покрытия, обозначают буквами - разными для покрытий различных типов (рис. 7.15). Запись в технических требованиях делают по типу: «Покрытие поверхности Л..., поверхностей Б...»; «Покрытие поверхности А..., остальных ...» или «Покрытие ..., кроме поверхности А». Если поверхность можно определить однозначно, то запись делают по типу: «Покрытие наружных поверхностей...».

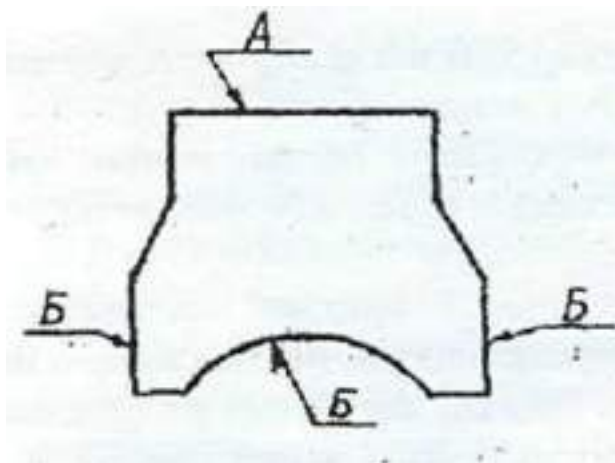


Рисунок 7.15.

Если поверхность однозначно определить нельзя, то поверхность, на которую наносится покрытие, обводят утолщенной штрихпунктирной линией на расстоянии 0,8-1 мм от контурной линии, обозначают буквой и при необходимости проставляют размеры (рис. 7.16).

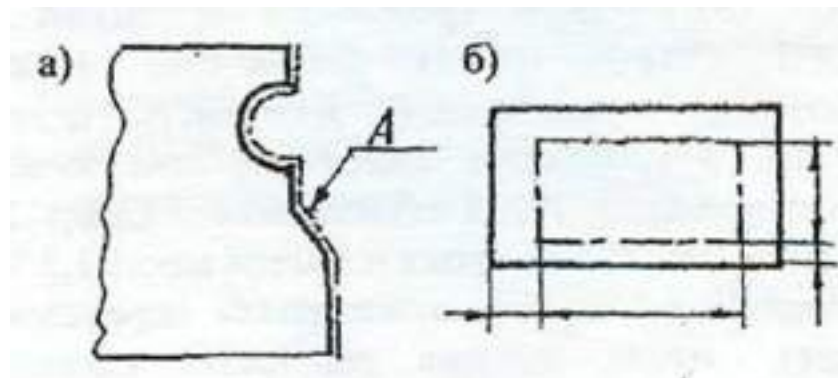


Рисунок 7.16.

7.7.2. Показатели свойств материалов

Показатели свойств материала изделий, подвергаемых термической или другим видам обработки, приводят в технических требованиях чертежа, или на изображении изделий.

В обозначении указывают следующие показатели: твердость по Роквеллу (HRC_3 , HRB , HRA), твердость по Бринеллю (HB), твердость по Виккерсу (HV), предел прочности (σ_B), предел упругости (a_y), ударную вязкость ($K_{CЦ}$, K_{CV} , K_{CT}), глубину обработки (h) и т.п.

Значения показателей свойств материала указывают пределами (например: h 0,7...0,9; 40...46НИСэ) или номинальными значениями с предельными отклонениями.

При обозначении твердости принят следующий порядок записи: сначала числовое значение, а затем буквы, обозначающие метод определения твердости.

Если обработке подвергают отдельные участки изделия, то их обводят утолщенной штрихпунктирной линией на расстоянии 0,8...1 мм от линии контура, и показатели проставляют на полке линии-выноски, проведенной от штрихпунктирной линии (рис. 7.17-7.19).

Если большую часть поверхности подвергают одному виду обработки, а остальные поверхности - другому или предохраняют от него, то в технических требованиях делают запись по типу: «40...45 HRC, кроме поверхности А», или «30... 35HRC, кроме места, указанного особо» и т.д.

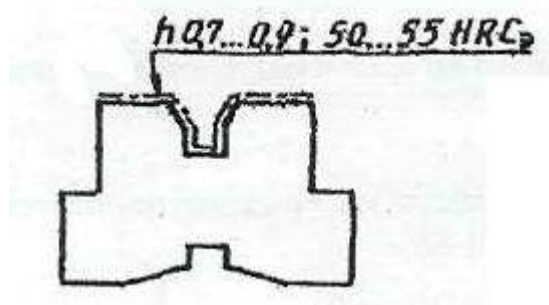


Рисунок 7.17.

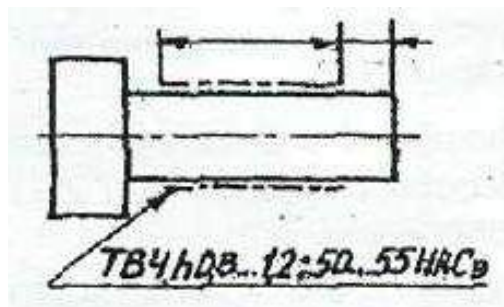


Рисунок 7.18.

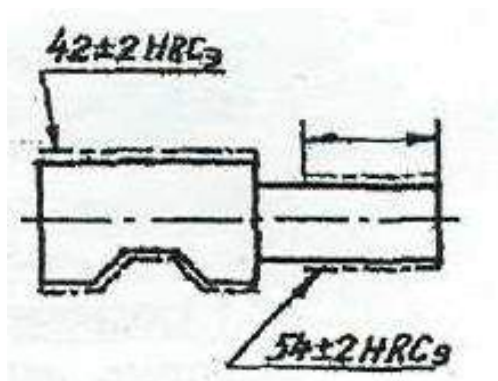


Рисунок 7.19.

Примечание. При использовании для изготовления деталей углеродистых сталей типа: сталь 30, 35, 40, 45, сталь У8, и др. на чертеже деталей необходимо проставить термообработку, иначе их свойства остаются на уровне малоуглеродистых сталей типа Ст3, Ст5 и т.д. Примеры записи: «Закалить до НКСэ50»; «Термообработать до твердости НКСэ45»; «Закалить в масле $\text{HRC}_2 55$ » и т.п.

7.8. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей

Допуски формы и расположения поверхностей указывают на чертежах условными обозначениями согласно ГОСТ 2.308-79. Термины и определения

допусков формы и расположения поверхностей - по ГОСТ 24642-81. Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей - по ГОСТ 24643-81.

Вид допуска формы и расположения поверхностей должен быть обозначен на чертеже знаками (графическими символами), приведенными в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Знаки обозначения видов допуска формы и расположения

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуск формы	Допуск прямолинейности	—
	Допуск плоскостности	
	Допуск круглости	○
	Допуск цилиндричности	
	Допуск профиля продольного сечения	≡
Допуск расположения	Допуск параллельности	//
	Допуск перпендикулярности	⊥
	Допуск наклона	∠
	Допуск соосности	⊙
	Допуск симметричности	≡
	Позиционный допуск	⊕
	Допуск пересечения осей	×
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения. Допуск торцевого биения. Допуск биения в заданном направлении	/
	Допуск полного радиального биения. Допуск полного торцевого биения.	
	Допуск формы заданного профиля	

При условном обозначении данные о допусках формы и расположения поверхностей указывают в прямоугольной рамке, разделенной на две и более части, в которых помещают:

в первой - знак допуска по таблице; во второй — числовое значение допуска в миллиметрах; в третьей и последующих буквенное обозначение базы (баз) или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск расположения.

Рамки следует выполнять сплошными тонкими линиями. Высота цифр, букв и знаков, вписываемых в рамки, должна быть равна размеру шрифта размерных чисел.

Рамку располагают горизонтально, соединяя ее с элементом, к которому относится допуск, сплошной тонкой линией, заканчивающейся стрелкой. Соединительная линия может быть ломаной, но направление отрезка со стрелкой должно соответствовать направлению измерения отклонения.

Перед числовым значение допуска следует указывать:

символ \odot , если круговое или цилиндрическое поле допуска указывают его диаметром (рис. 7.20 а):

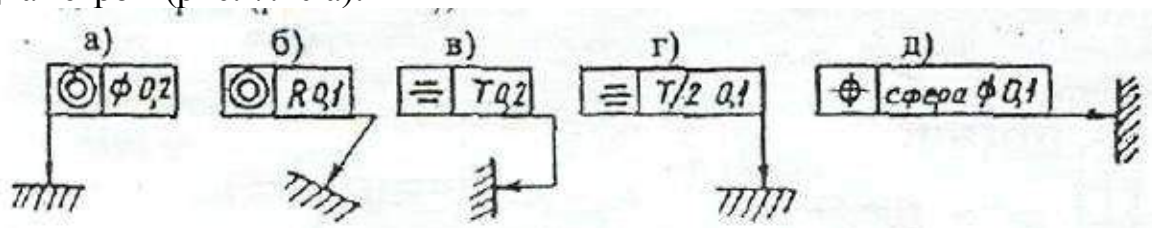


Рисунок 7.20.

символ R, если круговое или цилиндрическое поле допуска указывают радиусом (рис. 7.20 б);

символ T, если допуски симметричности, пересечения осей, формы заданного профиля и заданной поверхности, а также позиционные допуски указывают в диаметральном выражении (рис. 7.20 в);

символ T/2 для тех же видов допуска, если их указывают в радиусном выражении (рис. 7.20 г);

слово «сфера» и символы \odot и R, если поле допуска сферическое (рис. 7.20 д).

Базы обозначают зачерненным треугольником, который соединяют при помощи соединительной линии с рамкой. Треугольник – равносторонний, высотой равной размеру шрифта размерных чисел.

Некоторые примеры указания на чертежах допусков формы и расположения поверхностей даны на рис.7.21.

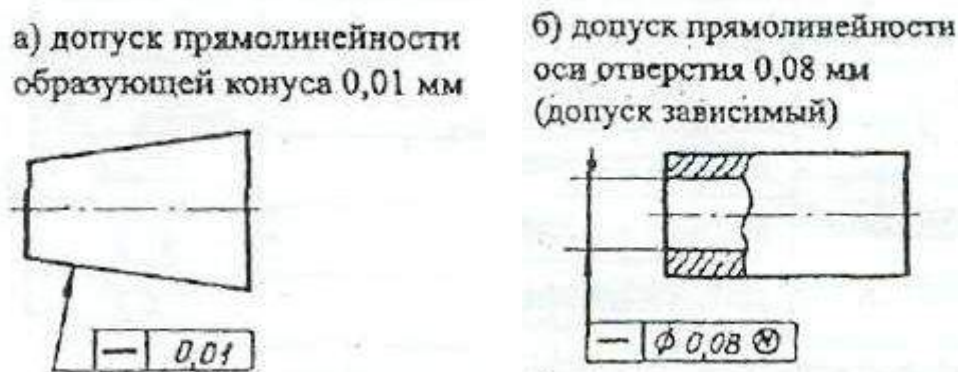
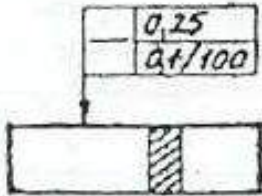
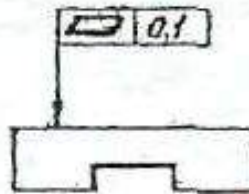


Рисунок 7.21.

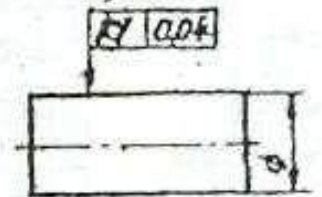
в) допуск прямолинейности поверхности 0,25 мм на всей длине и 0,1 мм на длине 100 мм



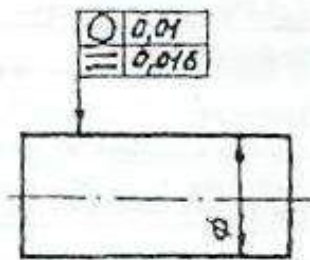
г) допуск плоскостности поверхности 0,1 мм



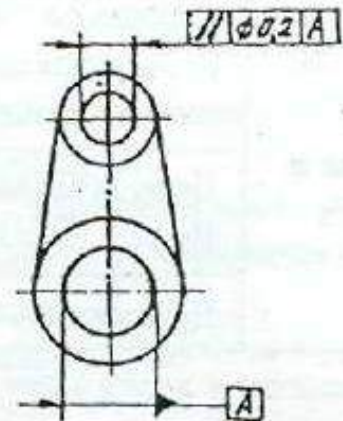
д) допуск цилиндричности вала 0,04 мм



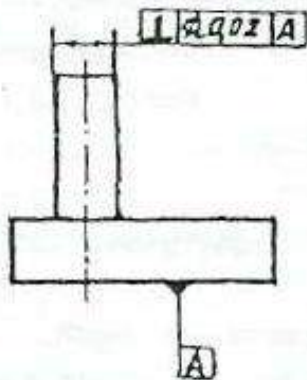
е) допуск круглости вала 0,01 мм. Допуск профиля продольного сечения вала 0,016 мм



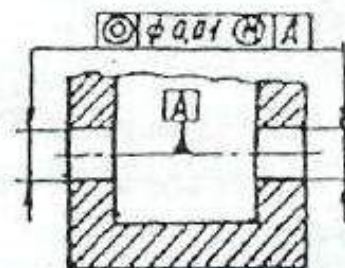
ж) допуск параллельности оси отверстия относительно оси отверстия A 0,2 мм



з) допуск перпендикулярности оси выступа относительно поверхности A 0,02 мм



и) допуск соосности двух отверстий относительно их общей оси 0,01 мм (допуск зависимый)



Продолжение рисунка 7.21.



Продолжение рисунка 7.21.

7.9. Чертежи нестандартных (оригинальных) деталей

Литые детали нашли широкое применение в промышленности (маховики, шкивы, крышки, рычаги, цилиндры, опоры, кронштейны, корпусные детали и т.д.).

При нанесении размеров на чертежах литых деталей следует учитывать следующие особенности;

- а) взаимное положение необрабатываемых поверхностей детали указывают размерами, которые связывают эти поверхности между собой;
- б) механически обработанные поверхности и необрабатываемые связывают между собой не более, чем одним размером по длине, высоте и глубине детали.

Литейными базами могут служить оси или плоскости симметрии или необрабатываемые поверхности.

На рабочем чертеже литой детали помещают технические требования, в которых делают запись типа: «Неуказанные литейные радиусы 2...3 мм».

Детали, имеющие форму тел вращения, обрабатываются в основном на токарных и аналогичных им станках. При выполнении чертежей таких деталей следует учитывать следующие требования:

- а) в местах перехода от одного диаметра вала к другому следует выполнять округления галтели;

б) для удобства сборки изделия на торцах деталей рекомендуется выполнять фаски;

в) если поверхность детали шлифуется, то необходимо предусмотреть специальную канавку для выхода шлифовального круга. Размеры канавок при круглом и плоском шлифовании определяются стандартом;

г) для установки детали в центрах токарного станка в детали выполняют центровые отверстия, размеры и условные обозначения которых определяются стандартом. На изображении детали к центральному отверстию проводят линию со стрелкой и на полке линии-выноски делают надпись типа: «2 отв. центр. А4 ГОСТ 14034-74» (см. приложение И.1 - Чертеж вала).

При выполнении чертежей деталей, полученных гибкой, кроме основных изображений, необходимо дать развертку этой детали. Над изображением развертки помещают надпись «Развертка» (слово «Развертка» не подчеркивают). Если необходимо, на развертке указывают линии сгиба.

8.СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

8.1. Изображения на сборочном чертеже

Изображение изделия на сборочном чертеже должно быть таким, чтобы оно давало полное представление о расположении и взаимной связи составных частей, и по нему можно было осуществить сборку и контроль изделия. При необходимости на поле чертежа можно дополнительно размещать схематические изображения соединения и расположения составных частей изделия.

На сборочном чертеже должны быть проставлены контролируемые и другие требующиеся для сборки размеры, а так же габаритные, установочные, присоединительные и необходимые справочные размеры.

Перемещающиеся части изделия изображают в крайнем или промежуточном положении тонкой штрихпунктирной линией с двумя точками. Сплошной тонкой линией отмечают расположение соседних изделий - «обстановку».

Сборочный чертеж выполняется с упрощениями, которые установлены стандартами ЕСКД:

1) допускается не показывать на сборочном чертеже мелкие элементы: фаски, скругления, углубления, выступы, насечки, рифление, зазоры между стержнем и отверстием, надписи на табличках и т.д. Допускается, отступая от масштаба чертежа, показывать такие мелкие элементы с увеличением;

2) допускается не показывать на чертеже крышки, кожухи и другие детали, закрывающие части изделия. Изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной сечениями витков, считают условно закрытыми пружиной и показывают только до осевых линий сечений витков;

3) допускается помещать на поле сборочного чертежа изображения отдельных деталей, на которые не выпускают отдельных чертежей со всеми данными, необходимыми для изготовления этих деталей;

4) если сборочная единица образуется при наплавке на деталь металла, при заливке элементов детали металлом, сплавом, пластмассой, то на

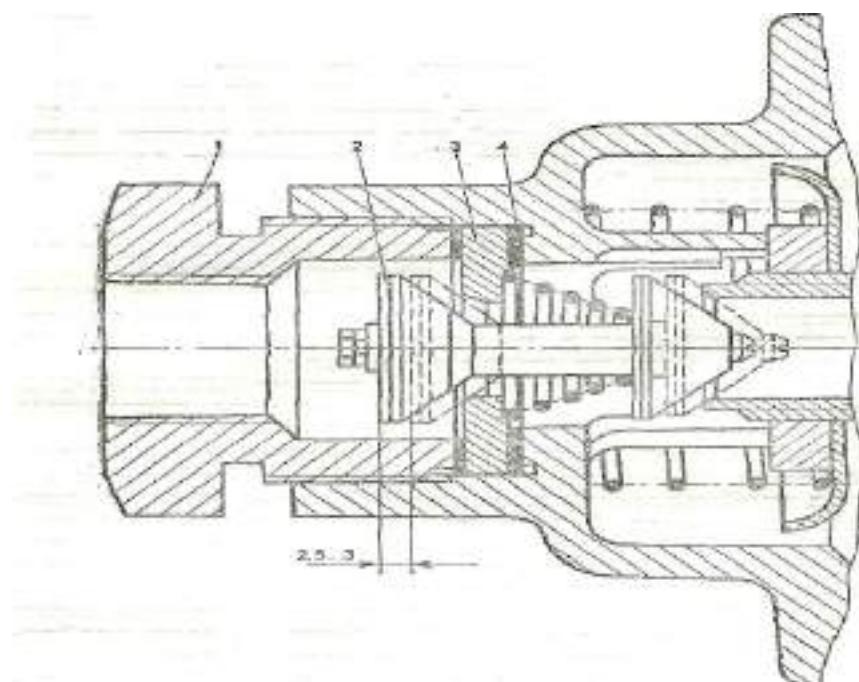
сборочном чертеже изделия проставляют все необходимые размеры, не выполняя чертеж на деталь. Наплавляемый материал записывают в спецификацию изделия в раздел «Материалы», причем эта спецификация может быть выполнена непосредственно на поле чертежа.

8.2. Номера позиций

Все составные части сборочной единицы нумеруются в соответствии с номерами позиции, указанных в спецификации этой сборочной единицы.

Номера позиций указывают на полках линий-выносок, проводимых от точек на изображениях составных частей сборочной единицы на основных видах или заменяющих их разрезах.

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют их в колонку или строчку, по возможности на одной линии (рис. 8.1). Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций (рис. 8.2). Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два размера больше, чем размер шрифта размерных чисел на этом чертеже.



Условные обозначения: 1 - пробка; 2 – впускной клапан; 3 – седло впускного клапана; 4 – регулировочные прокладки;

Рисунок 8.1- Регулировка хода впускного клапана тормозного крана пневмосистемы трактора Т-150К.

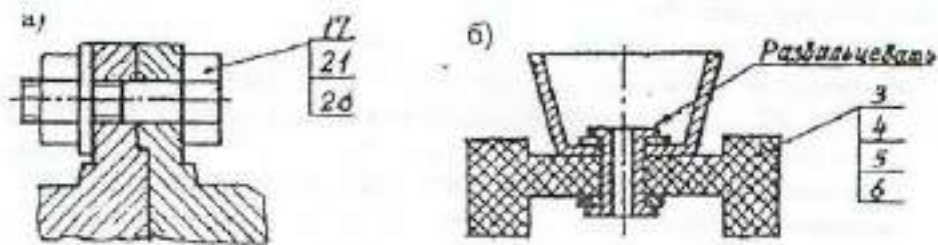


Рисунок 8.2.

8.3. Сварные соединения

Сварные соединения обозначаются согласно (ГОСТ 2.312 –72).

Условное изображение сварного шва сопровождаются его условным обозначением, которое размещается для видимого шва – на полке линии-выноски, а для невидимого – под полкой линии-выноски. Линию-выноску заканчивают односторонней стрелкой.

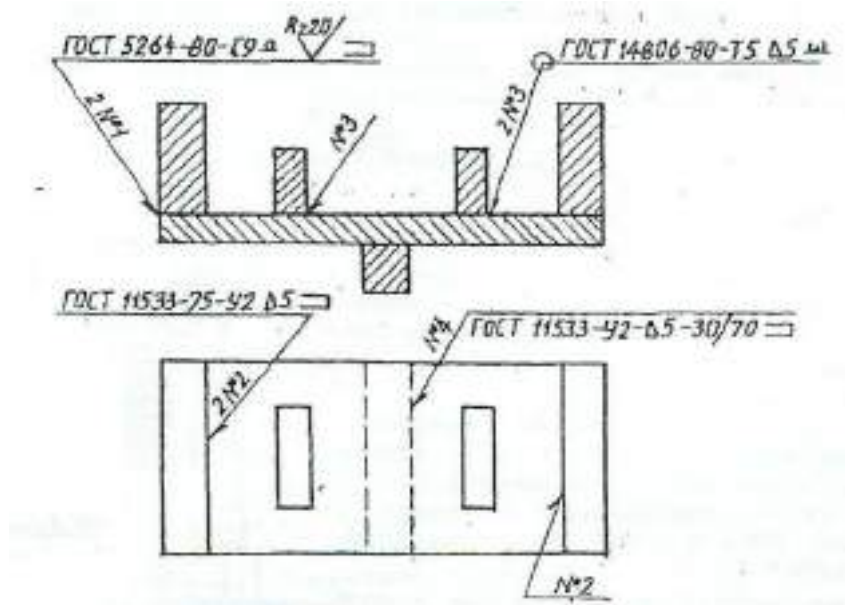


Рисунок 8.3 – Условное обозначение сварных соединений

Структура условного обозначения стандартного сварного шва такова:

где 1 - вспомогательные знаки шва (шов монтажный - знак 1; шов по замкнутому контуру - знак 0);

2 - обозначение стандарта на данный сварной шов;

3 - обозначение шва по стандарту (С9 - стыковое соединение по ГОСТ 5264-80; У2 шов углового соединения без скоса кромок по ГОСТ

11533-75; Т5 — шов таврового соединения без скоса кромок по ГОСТ 14806-80; шов соединения внахлестку по ГОСТ 14806-80 и т.д.);

4 - условное обозначение способа сварки, например: ШЭ электрошлаковая сварка; Л - автоматическая сварка под флюсом; ИП - сварка в инертном газе плавящимся электродом; НГП - сварка нагретым газом с присадкой; Ф - дуговая сварка подфлюсом и т.д.;

Примечание: для швов выполненных дуговой электросваркой, буквенное обозначение вида сварки (Э) не проставляют;

5 - вспомогательный знак - треугольник и размер катета шва;

6 - размеры прерывистого или контактного шва.

Примеры обозначения сварных швов даны на рис. 8.3.

При наличии на чертеже нескольких одинаковых швов обозначение наносят только одного шва и этому шву присваивают порядковый номер с указанием количества этих швов у линии-выноски. Все остальные швы этого типа имеют на полке линии-выноски обозначение порядкового номера шва.

Шов № 1 - сварка ручная, электродуговая по ГОСТ 5264-80, шов стыковой (С9 - показывает способ подготовки шва под сварку), по незамкнутому контуру (знак), усилие шва снять механической обработкой (Q), после чего шероховатость шва должна соответствовать четвертому классу.

Условные обозначения сварных швов на чертеже:

Шов № 2 - угловой, по незамкнутому контуру, катетом 5 мм;

Шов № 3 тавровый катетом 5 мм, по замкнутому контуру с обработкой наплывов и неровностей;

Шов № 4 - угловой катетом 5 мм, прерывистый, шахматный (длина провариваемого участка 30 мм, шаг 70 мм), по незамкнутому контуру.

Если все швы на чертеже одинаковые, то делают общую запись в технических требованиях по типу:

- 1) Сварка электродуговая ручная по ГОСТ 5264-80;
- 2) Сварные швы типа У2-3 по ГОСТ 11533-75;
- 3) Сварные швы зачистить.

Металлоконструкции являются основной конструкторской частью различных транспортирующих устройств, часто разрабатываемых в курсовых и дипломных проектах (в транспортерах, элеваторах, шнеках и т.д.). Чертежи металлических (сварных или клепаных) конструкций должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.410-68 и других стандартов ЕСКД, например:

1) в проектных чертежах металлоконструкций допускается условное обозначение профиля материала, количество такого материала, размеры профиля и количество деталей можно указывать на изображении (рис. 8.4);

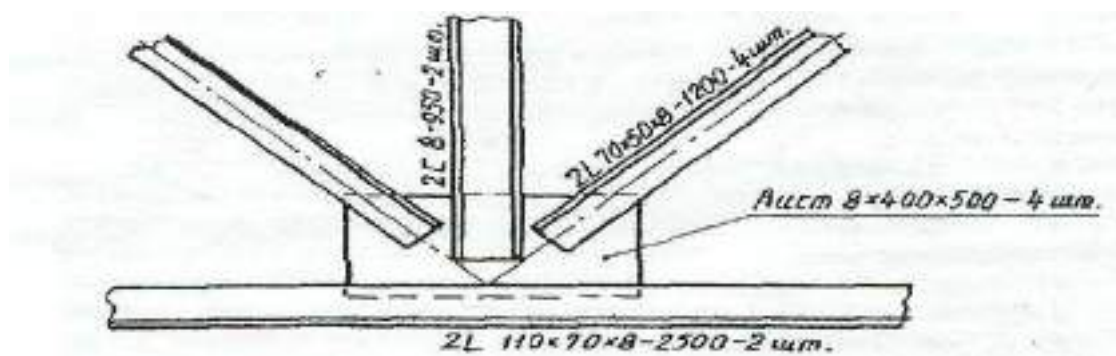


Рисунок 8.4.

2) на чертежах металлоконструкций допускается указывать данные о подготовке кромок непосредственно на изображении или в виде выносного элемента, если эти данные не приведены на чертежах деталей (рис. 8.5).

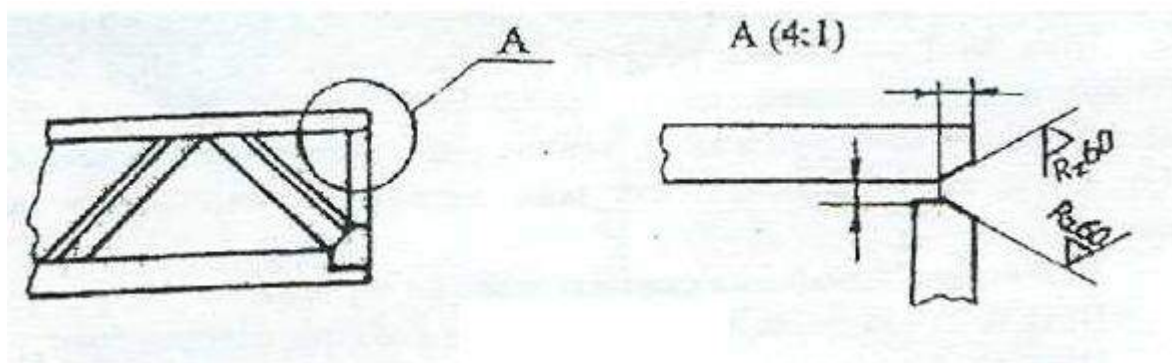


Рисунок 8.5.

8.4. Надписи на сборочных чертежах

В процессе сборки изделия выполняются некоторые технологические, так называемые, пригоночные операции. Их выполняют совместной обработкой соединяемых деталей или подгонкой одной детали к другой по месту ее установки.

В этих случаях на сборочных чертежах делают текстовые записи, подобные изображенным на рис. 8.6.

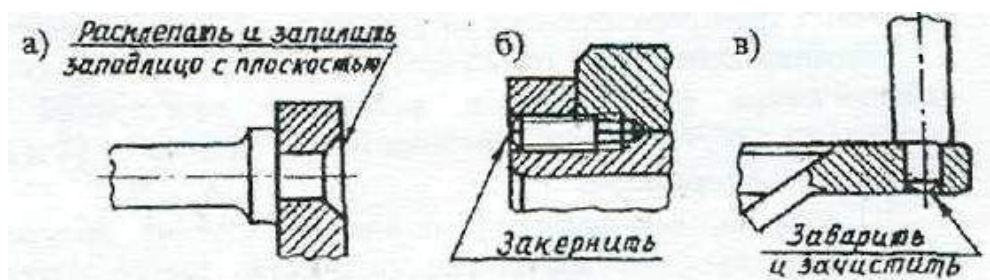


Рисунок 8.6.

На сборочном чертеже размещают технические требования (над основной надписью), группируя их примерно в следующем порядке:

- а) указания о зазорах, расположении отдельных элементов конструкции;
- б) требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия;
- в) требования к качеству изделия, например: бесшумность, самоторможение и т.п.;
- г) условия и методы испытания;
- д) правила транспортирования и хранения;
- е) особые условия эксплуатации.

Между техническими требованиями и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т.д. Заголовок «Технические требования» не пишут.

В случае, если необходимо указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований, на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». При этом над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования». Оба заголовка не подчеркивают.

При выполнении чертежа на двух и более листах текстовую часть помещают только на первом листе независимо от того, на каких листах

находятся изображения, к которым относятся указания, приведенные в текстовой части.

Если на чертеже отыскание дополнительных изображений (сечений, дополнительных видов, выносных элементов) затруднено вследствие выполнения его на двух и более листах, то изображения отмечают с указанием номеров листов, на которых эти изображения помещены (рис. 8.7).

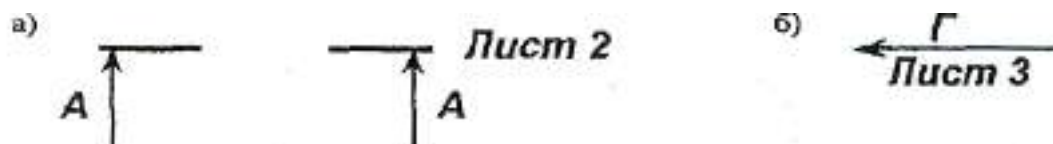


Рисунок 8.7.

В этих случаях над дополнительными изображениями у их обозначений указывают номер листа, на котором дополнительные изображения отмечены (рис. 8.8).



Рисунок 8.8.

Необходимые таблицы, в том числе и технические характеристики, оформленные в виде таблицы, размещают на свободном поле чертежа желательно справа от изображений или ниже их шириной не более 185 мм. При необходимости текст размещается в одну, две и более колонок. Вся текстовая часть на чертеже, оформленная в виде таблиц, оформляется сверху вниз.

На сборочном чертеже изделия допускается помещать изображение соседних изделий («обстановки»), наименование которых при необходимости помещают или на изображении «обстановки», или на полках линий-выносок, например: «Автомат давления (обозначение)» и т.п.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Галактионова Л.В. Учебно-методические основы подготовки выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов/ Галактионова Л.В., Русанов А.М., Васильченко А.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33662>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656
3. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194 — ЭБС «Лань»
4. Дипломное проектирование [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 270102.65 направления 270000/ — Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 34 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22571>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.: КолосС, 2008.– 816с.
6. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 407 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php>? ЭБС Лань
7. Уханов В.С. Организация преддипломной практики [Электронный ресурс]: методические указания/ Уханов В.С., Солдаткина О.В.— Электрон.

текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 30 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21627>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Абдразаков, Ф. К. Курсовое и дипломное проектирование по организации технического сервиса [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, Л. М. Игнатъев, М. В. Ерюшев ; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2009. - 120 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=432082> – ЭБС «Znanium.com»
2. Аванесов Ю.Б. и др. Свеклоуборочные машины. - М.: Машиностроение, 1973 –576с.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Книга 1 и книга 2. – М.: Колос,1979, -351с.
4. Боцанов И.Н. Машины для агрохимических работ. Справочник. –М.: Росагропромиздат, 1991. –320с.
5. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.
6. Волков Ю.И. и др. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. Том первый и том второй. –М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1960, -655с.
7. Глуховский В.С. и др. Операционная технология производства сахарной свеклы. –М.: Россельхозиздат, 1984. –286с.
8. Грищенко Ф.В., Угланов М.Б. Новые картофелеуборочные машины. –М.: Колос, 1972. –102с.
9. Гузенков П.Г. Детали машин. – М.: Высшая школа, 1982. –351 с.
10. Диденко Н.Ф. и др. Машины для уборки овощей. –М.: Машиностроение, 1984.-320с.
11. Карпухина, С.И. Информационные исследования при курсовом и дипломном проектировании : метод. указания / С.И. Карпухина .— М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011 Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/287666> - ЭБС

Руконт

12. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные машины. –М.: Колос, 1994. –751с.

13. Колчин Н.Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей. –М.: Машиностроение, 1982. –268с.

14. Колчин Н.Н., Трусев В.П. Машины для сортирования и послеуборочной обработки картофеля. –М.: Машиностроение, 1966. –247с.

15. Кривоногов Н.И. и др. Машины для возделывания и уборки сахарной свеклы. –М.: Россельхозиздат. 1984. –270с.

16. Кулагин М.С. и др. Механизация послеуборочной обработки и хранения зерна. –М.: Колос, 1979. –256с.

17. Куликов, В.П. Дипломное проектирование. Правила написания и оформления[Электронный ресурс] : учебное пособие – М.: Форум, 2008 . – 160с. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/375> - ЭБС «AgriLib»

18. Летошнев М.Н. Сельскохозяйственные машины. –М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1955. –764с.

19. Морозов. Зерноуборочные комбайны. Альбом. –М.: Агропромиздат, 1991. –208с.

20. Олевский В.А. Конструкция и расчеты грохотов. –М.: Metallurgizdat, 1955. –124с.

21. Основы дипломного проектирования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.А. Платонова, М.В. Виноградова. — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2013. — 271 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50229

22. Особов В.И., Васильев Г.К. Сеноуборочные машины и комплексы. –М.: Машиностроение, 1983. –304с.

23. Павловский И.В. Основы проектирования машин для внесения удобрений в почву. –М.: Машиностроение, 1965 –120с.

24. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. –М.: Колос, 1984. –320с.

25. Птицын С.Д. Зерносушилки. –М.: Машиностроение, 1966. –209с.

26. Рыжук, А.М. Машины для химической защиты растений [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Уссурийск : Приморская ГСХА (Приморская государственная сельскохозяйственная академия), 2013. — 106 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=69598 ЭБС Лань
27. Рябоконт С.М. Новые машины для внесения удобрений. —М.: Высшая школа, 1984. —88с.
28. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Под редакцией Листопада Г.Е. —М.: Агропромиздат, 1986. —688с.
29. Синееков Г.Н., Панов Н.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. —М.: Машиностроение, 1977. —328с.
30. Сипайлова Н.Ю. Вопросы проектирования электрических аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сипайлова Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34657>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
31. Скороходов Е.А. и др. Общетеchnический справочник. —М.: Издательство Машиностроение, 1990. —496с.
32. Соколов А.Я. Технологическое оборудование предприятий по оснащению и переработке зерна. —М.: Колос,1984. —445с.
33. Справочник механизатора. Под редакцией Карпенко А.Н. —М.: Агропромиздат, 1986 —320с.
34. Тарасенко А. П. Роторные зерноуборочные комбайны [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 197 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=10256 ЭБС Лань
35. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин. Под редакцией Е.С.Босого - 2-е изд., —М.: Машиностроение, 1977. —568с.
36. Терсков Г.Д. Расчет зерноуборочных машин. —М.: Машиностроение, 1961. 214с.
37. Угланов М.Б. Справочник механизатора — картофелевода. —М.: Агропромиздат 1986. —189с.

38. Удовня В.А. и др. Механизация приготовления и использования органических удобрений. Минск.: Ураджай, 1982. -200с.
39. Фере Н.Э. Пособие по эксплуатации машино-тракторного парка. –М.: Колос, 1978.
40. Фролов В.А. и др. Интенсивная технология производства подсолнечника. –М.: Россельхозиздат, 1992. –224с.
41. Хвостов В.А. и др. Справочник конструктора машин для уборки и послеуборочной обработки овощей и корнеплодов. –М.: СЗНИИМЭСХ, 1998. – 200с.
42. Хвостов В.А., Ларюшин Н.П. Проектирование овощеуборочных машин. – Пенза, 1994. –168с.
43. Целиновский В.М., Птушкина Г.Е. технологическое оборудование зерноперерабатывающих предприятий. –М.: Колос, 1976. –367с.
44. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей. –М.: Колос, 1978. –311с.
45. Щербаков В.Г. Технология получения Растительных масел. –М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. –253с.
46. Эксплуатация сельскохозяйственной техники. Практикум: Учебное пособие / А.В.Новиков, И.Н.Шило и др.; Под ред. А.В.Новикова - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435629> – ЭБС «Znanium.com»
47. Энциклопедия Т1V-6. Сельскохозяйственные машины и оборудование. – М.: машиностроение, 1998. –719с.
48. Юндин, М.А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Юндин, Королев А. М. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1810 — ЭБС «Лань»

Рекомендуемые периодические издания

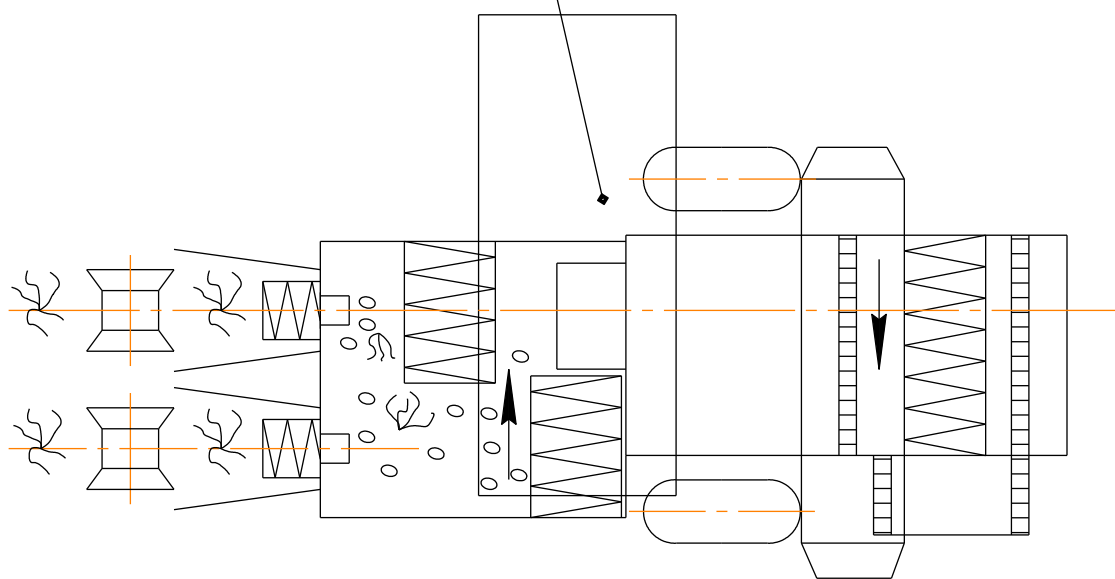
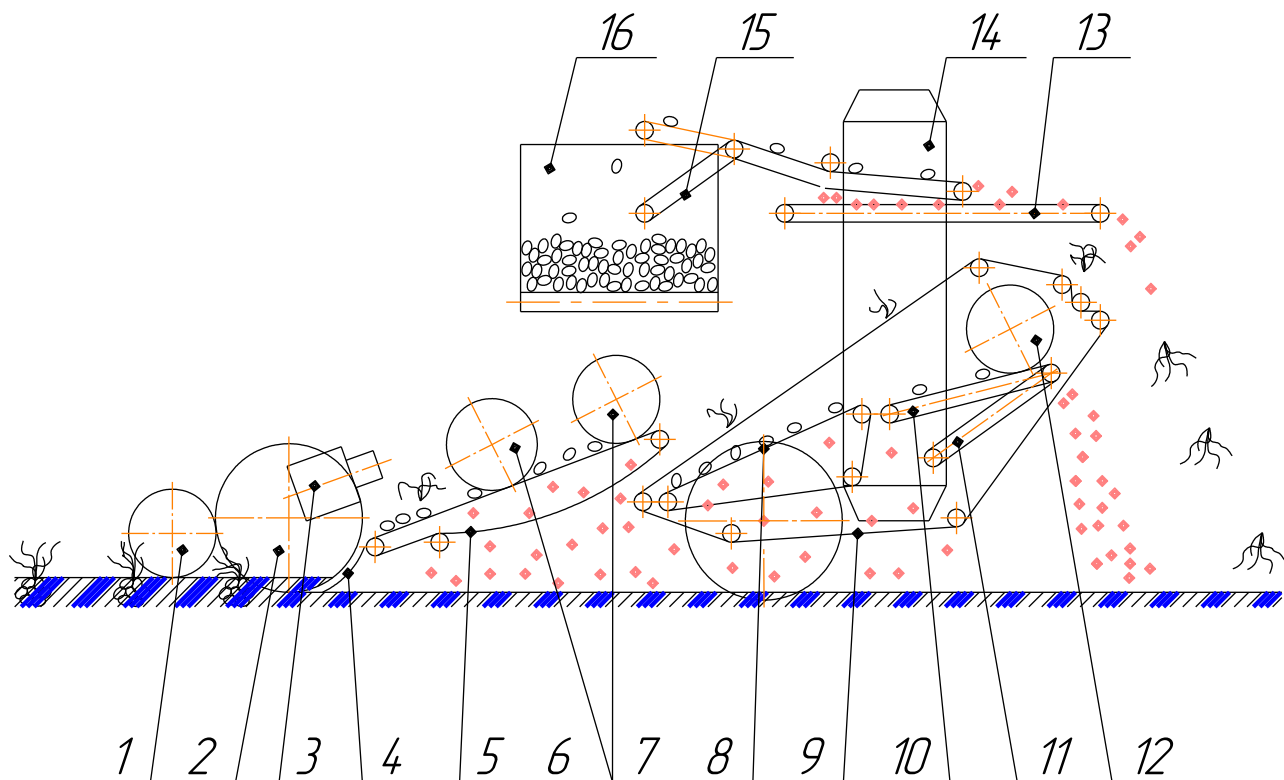
- «Достижения науки и техники в АПК»,

- «Механизация и электрификация сельского хозяйства»,
- «Сельский механизатор»,
- «Техника и оборудование для села»,
- «Техника в сельском хозяйстве»,
- «Новое сельское хозяйство»,
- Вестник РАСХН,
- Вестник РГАТУ.

Рекомендуемый перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>
- ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>
- ЭБС «Лань». – Режим доступа: . <http://e.lanbook.com/>
-

ПРИЛОЖЕНИЯ



МД13.03.00.00.000.В0

Конструктивно - тех-
нологическая схема
комбайна КПК-2-01

Изм/Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.			
Пров.			
Принял			

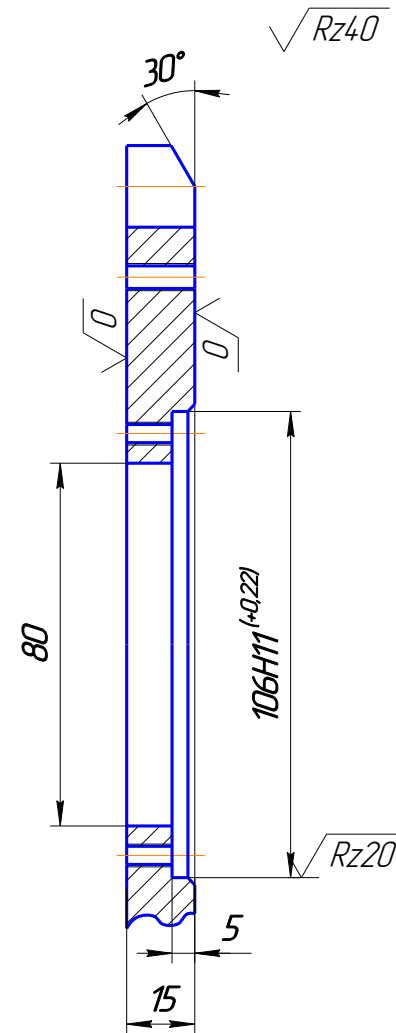
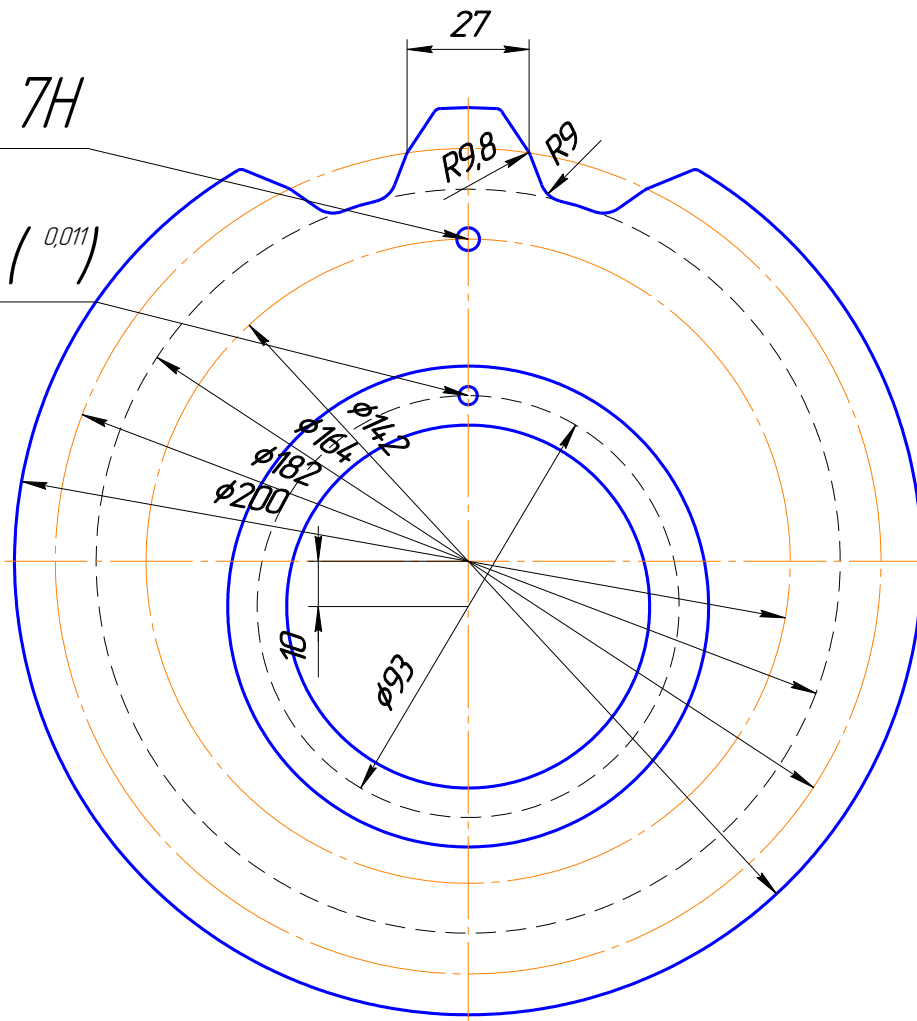
Лит.	Масса	Масшт.
У		
лист	листов	

ФГБОУ ВПО РГАТУ

4020205150M01X3

12 отв M10 - 7H

12 отв $\phi 8$ H11 (^{0,011})



				МД 13.03.15.03.001		
				Звездочка элеватора		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Масса
					У	2,96
Разработ.					лист	листо
Пров.						
Принял						
				Лист Б-ПН-0-15 ГОСТ 19904-74		ФГБОУ ВПО РГАТУ
				Лист 4-IV-40 ГОСТ 16523-70		

Бачурин Алексей Николаевич, Бышов Дмитрий Николаевич,
Бышов Николай Владимирович,
Крыгин Станислав Евгеньевич, Морозов Александр Сергеевич,
Олейник Дмитрий Олегович,
Рембалович Георгий Константинович, Ульянов Вячеслав Михайлович,
Фатьянов Сергей Олегович, Федоскина Ирина Вадимовна,

**Выпускная квалификационная работа магистра
инженерного факультета**

Методические указания

по выполнению и защите выпускных квалификационных работ магистров
(магистерских диссертаций) для студентов очной и заочной форм обучения по
направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Подписано в печать 21.08.2020. Формат 60x84. Пробел 1/16.

Бумага офсетная. Печать трафаретная.

Усл. печ. л. _____. Тираж _____ экз. Заказ № _____

Отпечатано в издательстве учебной литературы и
учебно-методических пособий федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева»
390044, г. Рязань, ул. Костычева, 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель учебно-методической
комиссии по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия



_____/Д.О. Олейник /
«31» мая 2021 г.

ПРОГРАММА
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Уровень профессионального образования Магистратура
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»
(полное наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии», «Технические системы в агробизнесе»
(полное наименование профиля направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника Магистр

Форма обучения Очная, Заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Рязань 2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»

утвержденного «26» июля 2017г., № 709

Разработчики

Бышов Н.В., д.т.н., профессор, профессор кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка.

Бачурин А.Н., к.т.н., доцент, зав. кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка.

Олейник Д.О., к.т.н., доцент, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка.

Рембалович Г.К., д.т.н., доцент, зав. кафедрой технологии металлов и ремонта машин.

Гобелев С.Н., к.т.н., доцент кафедры электроснабжения.

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия» «31» мая 2021 г. Протокол № 10а

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»



(подпись)

Д.О. Олейник

(ф.и.о.)

1. Цель и задачи ГИА

Цель – государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта, а также установления уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия», утвержденного «26» июля 2017 года № 709 и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) программы «Электрооборудование и электротехнологии», «Технические системы в агробизнесе» разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ).

Задачи ГИА:

- расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний полученных в процессе освоения обучающимися образовательной программы по выбранному профилю подготовки;
- приобретение навыков практического применения теоретических знаний при решении конкретных производственно-технологических, научно-исследовательских, педагогических, проектных и организационно-управленческих задач;
- формирование навыков ведения самостоятельных теоретических и опытно-экспериментальных исследований;
- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов исследований, оценки их практической значимости;
- определение уровня сформированности у выпускников общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- определение готовности выпускников к самостоятельному решению профессиональных задач в соответствии с основным видом профессиональной деятельности.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- организационно-управленческий
- педагогический
- технологический
- проектный
- научно-исследовательский

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
13 Сельское хозяйство	технологический	Выбор машин и оборудования для	Машинные технологии и системы машин для

		<p>технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции</p>	<p>производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>
	<p>технологический</p>	<p>Обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и</p>

			технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	технологический	Поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных, электрифицированных и автоматизированных производственных процессов	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	технологический	Разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации,	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии

		<p>электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения</p>	<p>технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>
	<p>технологический</p>	<p>Разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические</p>

			процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребления	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы

			<p>и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>Оценка рисков при внедрении новых технологий</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы,</p>

			электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Поиск решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) на предприятии повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации
	организационно - управленческий	Адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы

			и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы,

			электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Организация и контроль работы по охране труда	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты,

			приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	проектный	Проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	проектный	Проектирование	Машинные технологии

		<p>технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники</p>	<p>и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>
	<p>проектный</p>	<p>Проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции</p>

			растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
01 Образование и наука	педагогический	Выполнение функций преподавателя в образовательных организациях	Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно - методические и учебно - методические материалы
	научно - исследовательский	Анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование,

			энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Разработка программ проведения научных исследований	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и

			<p>оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>
	научно - исследовательский	Выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические</p>

			процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Разработка физических и математических моделей, проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Проведение стандартных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы

			и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы,

			электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований	Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно - методические и учебно - методические материалы

2. Место ГИА в структуре образовательной программы

В соответствии с ФГОС ВО государственная итоговая аттестация (ГИА) относится к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы.

Область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу включает(ют):

- 13 Сельское хозяйство
- 01 Образование и наука

3. Формы ГИА

В Блок 3 Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. (регистрационный № 709) входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация выпускников проводится в форме:

***защиты выпускной квалификационной работы,
государственного экзамена.***

4. Объём и сроки ГИА:

Согласно требованиям соответствующего ФГОС ВО общий объем государственной итоговой аттестации по направлению 35.04.06 Агроинженерия составляет 9 зачетных единиц (324 часов).

Контактная работа - 36 часов, самостоятельная работа 288 часов.

5. Планируемые результаты ГИА

5.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее

	<p>критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>УК-1.3. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>
<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>УК-2.2. Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата</p> <p>УК-2.3. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения</p>

		<p>УК-2.4. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами</p> <p>УК-2.5. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях</p> <p>УК-2.6. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)</p>
<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий</p> <p>УК-3.3. Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон</p> <p>УК-3.4. Предвидит результаты</p>

		<p>(последствия) как личных, так и коллективных действий</p> <p>УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений</p>
Коммуникация	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)</p> <p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные</p> <p>УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей</p> <p>УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении</p>

		профессиональных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста УК-6.3. Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

5.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации	ОПК-1.1. Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии ОПК-1.2. Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов ОПК-1.3. Выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в агроинженерии ОПК-1.4. Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной

		деятельности в агроинженерии
	ОПК-2. Способен передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик	ОПК-2.1. Знает педагогические, психологические и методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида ОПК-2.2. Знает современные образовательные технологии профессионального образования (профессионального обучения) ОПК-2.3. Передает профессиональные знания в области агроинженерии, объясняет актуальные проблемы и тенденции ее развития, современные технологии сельскохозяйственного производства
	ОПК-3. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии ОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии
	ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач ОПК-4.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии

		ОПК-4.3. Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач
	ОПК-5. Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Владеет методами экономического анализа и учета показателей проекта в агроинженерии ОПК-5.2. Анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в агроинженерии ОПК-5.3. Разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в агроинженерии
	ОПК-6. Способен управлять коллективами и организовывать процессы производства	ОПК-6.1. Умеет работать с информационными системами и базами данных по вопросам управления персоналом ОПК-6.2. Определяет задачи персонала структурного подразделения, исходя из целей и стратегии организации ОПК-6.3. Применяет методы управления межличностными отношениями, формирования команд, развития лидерства и исполнительности, выявления талантов, определения удовлетворенности работой

5.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация					

Тип задач профессиональной деятельности					

5.4. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			Технические системы в агробизнесе, Электрооборудование и электротехнологии		
Тип задач профессиональной деятельности:			технологический		
Выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции Поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных, электрифицированных и автоматизированных производственных процессов	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы,		ПК-1. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	ПК-1.1 Владеет навыками выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства

<p>Разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения Разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства</p>	<p>электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>				
			<p>ПК-2. Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ПК-2.1 Владеет навыками эффективного использования и обеспечения надежной работы сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции</p>	
			<p>ПК-9. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства</p>	<p>ПК-9.1 Владеет навыками выбора машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного</p>	

				производства	
			ПК-10. Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	ПК-10.1 обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	
			ПК-11. Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	ПК-11.1 разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий					
Анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства Прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребл	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки,		ПК-12. Способен прогнозировать и планировать потребление материальных, энергетических и трудовых ресурсов	ПК-12.1 Прогнозирует и планирует потребление материальных, энергетических и трудовых ресурсов	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства

<p>ения Оценка рисков при внедрении новых технологий Поиск решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) на предприятии повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности Адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства Проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг Координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве Организация и контроль работы по охране труда Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по</p>	<p>аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно-методические и учебно-методические материалы</p>				
--	---	--	--	--	--

результатам выполненных исследований					
			ПК-13. Способен провести маркетинг и подготовить бизнес-планы производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг	ПК-13.1 Владеет навыками маркетинга и подготовки бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг	
			ПК-14. Способен провести анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбрать оптимальные для условий конкретного производства	ПК-14.1 анализирует экономическую эффективность технологических процессов и технических средств, выбирает оптимальные для условий конкретного производства	
			ПК-20. Способен провести анализ экономической эффективности электрифицированных и автоматизированных производственных процессов	ПК-20.1 проводит анализ экономической эффективности электрифицированных и автоматизированных производственных процессов	
			ПК-21. Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение электрифицирова	ПК-21.1 находит решения по сокращению затрат на выполнение электрифици	

			нных и автоматизированных производственных процессов	ированных и автоматизированных производственных процессов	
Тип задач профессиональной деятельности: проектный					
Проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники Проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения		ПК-22. Способен осуществлять проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения сельскохозяйственной продукции	ПК-22.1 Проектирует машины и их рабочие органы, приборы, аппараты, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства
			ПК-26. Способен осуществлять проектирование систем энергообеспечения	ПК-26.1 Проектирует системы энергообеспечения,	

			я, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения	электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения	
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический					
Выполнение функций преподавателя в образовательных организациях	Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно-методические и учебно-методические материалы		ПК-27. Готов выполнять функции преподавателя в образовательных организациях	ПК-27.1 Выполняет функции преподавателя в образовательных организациях	
			ПК-31. Способен провести повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений, осуществляющих электрификацию и автоматизацию технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	ПК-31.1 Проводит повышение квалификации и тренинг сотрудников в подразделениях, осуществляющих электрификацию и автоматизацию технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
Анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве Сбор, обработка, анализ и	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин;		ПК-32. Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ПК-32.1 Решает задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Анализ опыта профессиональной деятельности

<p>систематизация научно-технической информации по теме исследования</p> <p>Разработка программ проведения научных исследований</p> <p>Выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов</p> <p>Разработка физических и математических моделей, проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования</p> <p>Проведение стандартных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса</p>	<p>машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>			<p>ТИ</p>	
---	---	--	--	-----------	--

Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности					
			ПК-33. Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний	ПК-33.1 выбирает методики проведения экспериментов и испытаний	
			ПК-40. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	ПК-40.1 разрабатывает физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	
			ПК-41. Способен проводить стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации	ПК-41.1 проводит стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации	

5.4. Самостоятельно устанавливаемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация					
Тип задач профессиональной деятельности					

6. Содержание ГИА

№ п/п	Наименование разделов ГИА	Компетенции	Форма контроля
1	Теоретическая подготовка к решению профессиональных задач	УК-1; УК-3; УК-5; УК-6; ОПК-2; ОПК-6; ПК-10; ПК-13; ПК-14; ПК-27; ПК-31	Государственный экзамен
2	Обобщение и оценка результатов исследования (подготовка ВКР бакалавра/специалиста, магистерской диссертации и ее защита)	УК-2; УК-4; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-9; ПК-11; ПК-12; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-26; ПК-32; ПК-33; ПК-40; ПК-41	Защита выпускной квалификационной работы

Перечень дисциплин образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых на государственный экзамен по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»

- Методология и методы научного исследования
- Основы психологии и педагогики
- Моделирование в агроинженерии
- Иностранный язык в профессиональной коммуникации
- Организация научных исследований
- Лабораторный ремонтный практикум
- Машины и оборудование в растениеводстве и животноводстве
- Электробезопасность и техногенные риски в электроэнергетике
- Технология машиностроения
- Монтаж электрооборудования
- Проектирование систем электроснабжения предприятия АПК

7. Учебно-методическое обеспечение итоговой (государственной итоговой) аттестации

7.1 Основная литература

1. Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник. —

Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656

2. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194 — ЭБС «Лань»

3. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.: КолосС , 2008.– 816с.

7.2 Дополнительная литература

1.Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.

2.Карпухина, С.И. Информационные исследования при курсовом и дипломном проектировании : метод. указания / С.И. Карпухина .— М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011
Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/287666> - ЭБС Руконт

3.Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 407 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256 ЭБС Лань

4.Сипайлова, Н. Ю. Электрические и электронные аппараты. Проектирование : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. Ю. Сипайлова. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 167 с ЭБС Юрайт

5.Тарасенко А. П. Роторные зерноуборочные комбайны [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 197 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256 ЭБС Лань.

6.Юндин, М.А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Юндин, Королев А. М. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1810 — ЭБС «Лань».

7.3 Законодательно-нормативная литература

<http://www.garant.ru/> Гарант

<http://www.consultant.ru/> КонсультантПлюс

7.4 Периодические издания

- «Достижения науки и техники в АПК»,
- «Механизация и электрификация сельского хозяйства»,
- «Сельский механизатор»,
- «Техника и оборудование для села»,
- «Техника в сельском хозяйстве»,
- «Новое сельское хозяйство»,
- Вестник РАСХН,
- Вестник РГАТУ.

7.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Профессиональные БД	
http://www.fao.org/statistics/data/bases/ru/	Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций

http://www.cnsnb.ru/	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ)
Сайты официальных организаций	
https://vim.ru/	Российский научно-исследовательский институт по испытанию сельскохозяйственных технологий и машин
http://gosniti.com/index.html	Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии)
http://www.povmis.ru/	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Поволжская государственная зональная машиноиспытательная станция» (Поволжская МИС)
http://foresight.kubsau.ru/	Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК в области точного сельского хозяйства
Информационные справочные системы	
http://www.garant.ru/	Гарант
http://www.consultant.ru/	КонсультантПлюс

ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

Электронная библиотека РГАТУ: Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

7.5 Методические указания к ГИА

Программа государственного экзамена

Рекомендации по организации выполнения ВКР

1. Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы **по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) программы «Электрооборудование и электротехнологии», «Технические системы в агробизнесе»,** Рязань, 2020 год, [Электронный ресурс] – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – ЭБС РГАТУ.

2. Программа по подготовке к государственному экзамену **по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) программы «Электрооборудование и электротехнологии», «Технические системы в агробизнесе»,** - Рязань, 2020 год, [Электронный ресурс] – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – ЭБС РГАТУ.

8. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы, современных профессиональных баз данных).

№	Программный продукт	№ лицензии	Количество лицензий
1	Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
2	ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №5004/19; №5081/19	1300

3	Система тестирования INDIGO	Лицензионное соглашение (договор) № Д- 53609/3	75
4	7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
5	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
6	Advego Plagiatus	свободно распространяемая	без ограничений
7	Edubuntu	свободно распространяемая	без ограничений
8	eTXT Антиплагиат	свободно распространяемая	без ограничений
9	GIMP	свободно распространяемая	без ограничений
10	Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений
11	LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений
12	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
13	Opera	свободно распространяемая	без ограничений
14	Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
15	WINE	свободно распространяемая	без ограничений
24	Windows XP Professional SP3 OLP NL AcademicEdition	См. приложение	501
16	Справочная Правовая Система Консультант Плюс	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений
17	Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений
18	AutoCAD Electrical 2016	558-26215506	250

9. Фонды оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся оформляются отдельным документом как приложение 1 к программе итоговой (государственной итоговой) аттестации.

10. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

ПРОГРАММА
ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ
по направлению подготовки/специальности
35.04.06 «Агроинженерия»
направленность (профиль) программы
«Электротехнологии и электрооборудование», «Технических системы в агробизнесе»

Рязань 2021

УДК 631.3.0
ББК 40.71

Составители:

Бачурин А.Н. – декан инженерного факультета, к.т.н., доцент;

Крыгин С.Е. – заместитель декана инженерного факультета, старший преподаватель кафедры технических систем в агропромышленном комплексе;

Олейник Д.О. – к.т.н., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка;

Рембалович Г.К. – д.т.н., доцент, заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин;

Каширин Д.Е. – д.т.н., доцент, заведующий кафедрой электроснабжение

Ульянов В.М. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технических систем в агропромышленном комплексе;

Фатьянов С.О. – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электротехники и физики;

Федоскина И.В. – к.э.н., доцент кафедры экономики и менеджмента;

Якунин Ю.В. – старший преподаватель кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка.

Рецензенты:

зав. кафедрой строительства инженерных сооружений и механики,

д.т.н., профессор С.Н.Борычев.

профессор кафедры автотракторной техники и теплоэнергетики,

д.т.н., доцент И.Б. Тришкин

Программа по подготовке к государственному экзамену по направлению подготовки/специальности **35.04.06 «Агроинженерия»** направленность (профиль) программы «**Электротехнологии и электрооборудование**», «**Технических системы в агробизнесе**» – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. –ЭБС РГАТУ

Программа по подготовке к государственному экзамену по направлению подготовки/специальности **35.04.06 «Агроинженерия»** направленность (профиль) программы «**Электротехнологии и электрооборудование**», «**Технических системы в агробизнесе**» рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки/специальности **35.04.06 «Агроинженерия»** «31» мая 2021 г. Протокол №10а

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки/специальности «**Агроинженерия**» _____



(Подпись)

Олейник Д.О.

(Ф.И.О.)

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ	6
2 ПОДГОТОВКА К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ	20
3 СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА	21
4 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ЧАСТИ СДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	22
5 РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ	23

ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) обучающихся по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия» направленность (профиль) программы «Электротехнологии и электрооборудование», «Технических системы в агробизнесе» в ФГБОУ ВО РГАТУ установлена учебным планом основной образовательной программы 35.04.06 «Агроинженерия» направленность (профиль) программы программы «Электротехнологии и электрооборудование», «Технических системы в агробизнесе» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и проводится в форме:

- государственного экзамена;
- выпускной квалификационной работы.

Порядок подготовки и проведения государственной итоговой аттестации регламентируется соответствующим Положением университета и Программой государственной итоговой аттестации выпускников, которая разрабатывается кафедрами инженерного факультета на основании ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия», и утверждается председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия».

Программа государственной итоговой аттестации доводится до сведения обучающихся всех форм обучения не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Для проведения государственной итоговой аттестации создаётся государственная экзаменационная комиссия. В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 4 членов указанной комиссии. Члены государственной экзаменационной комиссии являются ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в области профессиональной деятельности по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия» направленность (профиль) программы программы «Электротехнологии и электрооборудование», «Технических системы в агробизнесе» и (или) лицами, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу университета (иных организаций) и (или) к научным работникам университета (иных организаций) и имеют ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), в общем числе лиц, входящих в состав государственной экзаменационной комиссии, должна составлять не менее 50 процентов.

Для проведения апелляций по результатам государственных итоговых аттестационных испытаний в университете формируется апелляционная комиссия по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия» направленность (профиль) программы программы «Электротехнологии и электрооборудование», «Технических системы в агробизнесе».

Основной формой деятельности комиссий являются заседания. На заседаниях государственной экзаменационной комиссии без права голоса могут присутствовать ректор, первый проректор, научные руководители и рецензенты квалификационных работ, приглашаются преподаватели и обучающиеся старших курсов. На заседаниях государственной экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена не допускается присутствие иных лиц, кроме выпускников, сдающих экзамен, членов государственной экзаменационной комиссии и лиц, указанных выше.

Деятельность государственной экзаменационной и апелляционной комиссий регламентируется соответствующим Положением, ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия» в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации, учебно-методической документацией, разрабатываемой университетом на основе образовательного стандарта по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия».

Срок проведения государственной итоговой аттестации устанавливается университетом в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием государственных итоговых аттестационных испытаний по основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия» направленность (профиль) программы программы «Электротехнологии и электрооборудование», «Технических системы в агробизнесе», а также с учетом требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации выпускников.

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного итогового аттестационного испытания по представлению декана инженерного факультета приказом ректора утверждается расписание государственных итоговых аттестационных испытаний (далее – расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных итоговых аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций.

Деканат инженерного факультета доводит расписание до сведения обучающихся, председателя и членов государственной экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии, секретаря государственной экзаменационной комиссии, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ. Факт ознакомления удостоверяется подписью.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными итоговыми аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании.

1. ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

Профили: «Эксплуатация и сервис технических систем», «Проектирование и испытания технических систем»

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Методология и методы научного исследования

1. *Абстрагирование* как общелогический метод исследования – это...

2. *Анализ* как общелогический метод исследования – это...

3. *Синтез* как общелогический метод исследования – это...

1. Отличительными признаками научного исследования являются - целенаправленность

- : поиск нового

- : систематичность

- : строгая доказательность

- : все перечисленные признаки

2. Все методы научного познания разделяют на группы по степени общности и широте применения. К таким группам методов **НЕ относятся:**

-: философские

- : общенаучные

- : частнонаучные

- : дисциплинарные

+ : определяющие

3 Методика научного исследования представляет собой:

- : систему последовательно используемых приемов в соответствии с целью исследования

- : систему и последовательность действий по исследованию явлений и процессов

- : совокупность теоретических принципов и методов исследования реальности

- : способ познания объективного мира при помощи последовательных действий и наблюдений

+ : все перечисленные определения

4. Обычно научное исследование состоит из трех основных этапов. Какой из перечисленных ниже этапов лишний?

- : подготовительный

+ : творческий

- : исследовательский

- : заключительный

5. Метод научного исследования – это...

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Основы психологии и педагогики

1. Перечислите условия, влияющие на развитие трудового коллектива

2. Социально-психологический климат трудового коллектива – это (Понятие социально-психологического климата)

1. Что не относится к обязательным качествам руководителя?

2. Социально-психологический климат трудового коллектива – это:

а) моральные ценности, принятые большинством представителей коллектива

б) уровень осознанности представителями коллектива поставленных целей и задач

в) характер ценностных ориентаций, личностных отношений и взаимных ожиданий работников коллективом

3. Психология управления трудовым коллективом.

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Информационные технологии в профессиональной деятельности

1. Образование – это а) целенаправленный процесс воспитания и обучения,

б) процесс взаимодействия педагога и учащегося,

в) система государственных и муниципальных учреждений,

г) познание нового.

2.Самообразование – это

- а) процесс получения знаний и формирования умений и навыков, инициированный учащимся вне рамок системы образования в любом возрасте,
- б) обучение учащихся на дому со сдачей экзаменов в учебном заведении,
- в) подготовка к итоговой аттестации вне учебного заведения,
- г) изучения материала по литературным и иным источникам

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Иностраный язык в профессиональной коммуникации

1.Прочитайте и переведите текст.

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.....

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Современные проблемы науки и производства в агроинженерии
1. ПРАВИЛЬНОСТЬ РАСЧЕТОВ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ВЫБОРУ СОСТАВА АГРЕГАТА ПРОВЕРЯЕТСЯ ПО СООТНОШЕНИЮ:

- 1) коэффициента использования тяговой мощности ξ_{N_T} больше коэффициента использования тягового усилия ξ_{P_T} ;
- 2) коэффициент использования тягового усилия ξ_{P_T} больше коэффициента использования тяговой мощности ξ_{N_T} ;
- 3) коэффициент использования тяговой мощности ξ_{N_T} больше коэффициента загрузки двигателя по мощности ξ_{N_e} ;
- 4) коэффициент использования загрузки двигателя по мощности ξ_{N_e} больше коэффициента использования тяговой мощности ξ_{N_T} ;

2. ВЕЛИЧИНА ВЫЕЗДА АГРЕГАТА С ЗАДНИМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ РАБОЧИХ ОРГАНОВ, НА ПОВОРОТНУЮ ПОЛОСУ РАВНЯЕТСЯ (ДЛЯ ПРИЦЕПНЫХ МАШИН):

- 1) кинематической ширине d_k ;
- 2) 0,5 кинематической длине l_k ;
- 3) половине кинематической ширины;
- 4) расстоянию от точки присоединения машины до линии задних рабочих органов l_m .

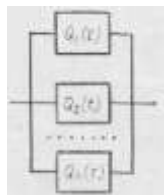
3. ТЯГОВАЯ МОЩНОСТЬ АГРЕГАТА N_T ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПРОИЗВЕДЕНИЕМ:

- 1) тягового усилия P_T и скорости движения V_p ;
- 2) мощности двигателя N_e и КПД трансмиссии $\eta_{тр}$;
- 3) мощности двигателя N_e и частоты вращения коленчатого вала двигателя n_e ;
- 4) тягового усилия P_T и сопротивления агрегата R_a ;

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Лабораторный ремонтный практикум

1. Примером какого вида систем являются сложные технические уборочные системы, работающие в технологии производства продукции растениеводства, и резервированные системы.

2. К какому типу систем относится простейшая система для производства продукции животноводства, показанная на рисунке:



ПО ДИСЦИПЛИНЕ Технология машиностроения

1. Оборудование животноводческих ферм. Система машин для комплексной механизации животноводства.
2. Генеральный план предприятия. Основные виды помещений и построек на ферме. Требования к планировке ферм и комплексов.
3. Технические средства для создания оптимального микроклимата.
4. Методика составления графика загрузки машин и оборудования на животноводческом объекте.
5. Способы приготовления кормов. Зоотехнические требования к машинам по кормоприготовлению.
6. Технологические и энергетические основы процессов кормоприготовления (механических, биологических, тепловых, химических).

Профиль: электрооборудование и электротехнологии

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Методология и методы научного исследования

1. *Абстрагирование* как общелогический метод исследования – это...
 - 1) разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения
 - 2) мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта

3) прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов

4) метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое.

2. *Анализ* как общелогический метод исследования – это...

1) разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения

2) мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта

3) прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов

4) метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое.

3. *Синтез* как общелогический метод исследования – это...

1) разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения

2) мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта

3) прием познания, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов

4) метод познания, содержанием которого является совокупность приемов соединения отдельных частей предмета в единое целое.

ПО ДИСЦИПЛИНЕ *Электробезопасность и техногенные риски в электроэнергетике*

1. Почему необходимо уметь действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

1) Для прохождения стажировки на рабочем месте

- 2) Для проверки знаний и присвоения 4 группы по электробезопасности
- 3) При неумелых действиях возможен травматизм и травматизм со смертельным исходом
- 4) Для прохождения дублирования на рабочем месте.

2. Какие из перечисленных параметров не относятся к качественным параметрам классификации предприятий, за которые нужно нести социальную ответственность при принятии решения:

- 1) тип собственности;
- 2) численность работников;
- 3) сфера деятельности;
- 4) ассортимент выпускаемой продукции.

1. Почему необходимо рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции:

- 1) Для прохождения стажировки на рабочем месте
- 2) Для проверки знаний и присвоения 4 группы по электробезопасности
- 3) При неумелых действиях возможен травматизм и травматизм со смертельным исходом
- 4) Для прохождения дублирования на рабочем месте.

2. К обязательным формам работы с ремонтным персоналом относятся:

- 1) Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по охране труда: проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации

2) Стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации

3) Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по охране труда, стажировка, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации

4) Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по охране труда, стажировка, проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

ПО ДИСЦИПЛИНЕ **Стратегический менеджмент**

1. Как распределяются прибыли и убытки между участниками полного товарищества при использовании творческого потенциала:

- 1) равными долями;
- 2) пропорционально их долям в складочном капитале;
- 3) по договоренности участников;
- 4) по товариществу распределения

2. Какие характеристики не относятся к массовому типу производства при самореализации:

- 1) выпускается одно или несколько изделий;
- 2) применяется универсальное оборудование;
- 3) высокая квалификация рабочих;
- 4) выпуск продукции постоянно повторяется

1. Руководство коллективом в продолжительность производственного цикла:

- 1) включается время основных операций;
- 2) не включается время вспомогательных операций;

- 3) включается время вспомогательных операций;
- 4) не включается время перерывов.

2. Какие из перечисленных позиций относятся к внеоборотным активам в сфере профессиональной деятельности:

- 1) патенты, лицензии, товарные знаки;
- 2) деловая репутация предприятия;
- 3) незавершенное производство;
- 4) здания, машины, оборудование

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Основы психологии и педагогики

1. Обмен информацией между людьми – это:

- 1) коммуникативная сторона общения
- 2) интерактивная сторона общения
- 3) перцептивная сторона общения
- 4) вербальная сторона общения.

2. Стиль коммуникаций для решения задач профессиональной деятельности, основанный на поиске взаимного согласия сторон общения по поводу результирующих действий

- 1) обвинительный стиль;
- 2) директивный стиль;
- 3) стиль разрешения проблем
- 4) стиль ухода от проблем

3. Помехи и искажения в процессе коммуникации в устной и письменных формах, препятствующие достижению заданного результата, называются

- 1) деструкцией;
- 2) диссонансом;
- 3) шумом;
- 4) дисгармонией

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ Проектирование систем электроснабжения предприятия
АПК**

1. Почему способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач необходима при моделировании и оптимизация эксплуатационно-технологических процессов в электроэнергетике

- 1) модель составляется с учетом законов естественных, гуманитарных и экономических наук
- 2) потому что моделируется объект или процесс
- 3) потому что моделируется объекта или явления
- 4) потому что моделируется объект

2. Построение модели исходных данных; построение модели результата, разработка алгоритма, разработка и программы, отладка и исполнение программы, анализ и интерпретация результатов с использованием законов при решении стандартных профессиональных задач - это:

- 1) разработка алгоритма решения задач
- 2) список команд исполнителю
- 3) анализ существующих задач
- 4) этапы решения задачи с помощью компьютера

3. Компьютерный эксперимент может быть проведен, если информационная модель представлена в форме

- 1) изображения в растровом графическом редакторе

2)изображения в векторном графическом редакторе

3)программы на языке программирования

4)текста в текстовом редакторе

1. Натурное моделирование в научном исследовании - это

1)моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала

2)совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале

3)моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом

4)создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале

2. Определение целей моделирования в научно-исследовательской деятельности осуществляется на этапе

1)разработки математической модели

2)разработки концептуальной модели

3)постановки задач

4)разработки имитационной модели

3. Результатом формализации является в научной деятельности является

1)математическая модель

2)материальная модель

3)описательная модель

4)вербальная модель

1. Натурное моделирование в научном исследовании – это:

1)моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала

2)совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале

3)моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом

4) создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале

2. Определение целей моделирования в научно-исследовательской деятельности осуществляется на этапе

1) разработки математической модели

2) разработки концептуальной модели

3) постановки задач

4) разработки имитационной модели

3. Результатом формализации является в научной деятельности является

1) математическая модель

2) материальная модель

3) описательная модель

4) вербальная модель

1. Каково назначение блока битеров в кормораздатчике кту - 10а в агроинженерии?

1) Служит для изменения нормы выдачи корма

2) Предназначен для рыхления монолита корма в процессе его раздачи

3) Обеспечивает равномерную подачу корма в процессе его раздачи

4) Служит для раздачи корма на две стороны

2. Тяговая мощность агрегата n_T определяется произведением:

1) тягового усилия P_T и скорости движения V_p ;

2) мощности двигателя N_e и КПД трансмиссии $\eta_{тр}$;

3) мощности двигателя N_e и частоты вращения коленчатого вала двигателя n_e ;

4) тягового усилия P_T и сопротивления агрегата R_a

1. Среднее значение показателей за некоторый период эксплуатации и переработки продукции растениеводства и животноводства?

1) Средний арифметический показатель

- 2) Средний геометрический показатель
- 3) Результирующий показатель
- 4) Реальный показатель

2. ... - бывает конструкционной и эксплуатационной.

- 1) Характеристика оборудования
- 2) Способ применения оборудования
- 3) Надежность оборудования
- 4) Выработка оборудования

3. Эксплуатационная надежность наблюдается при ...

- 1) Использовании оборудования
- 2) Разработке оборудования
- 3) Краштестах оборудования
- 4) При поломке оборудования

1. Какое отклонение номинальной частоты допускается на производственных предприятиях?

- 1) +0.2 Гц, -0.2 Гц
- 2) +0.1 Гц, -0.1 Гц
- 3) +2 Гц, -2 Гц
- 4) +5 Гц, -2 Гц

2. Дайте определение принципу технической эксплуатации производственных процессов на предприятиях.

- 1) Правило выбора момента контроля и восстановления свойств оборудования
- 2) Правило разработки электрооборудования
- 3) Памятка по эксплуатации устройства оператором
- 4) Все вышеперечисленное

3. Что такое послеотказовый принцип технической эксплуатации производственных процессов на предприятии?

- 1) Обслуживание по необходимости, когда восстановительные работы осуществляют лишь после выхода из строя электрооборудования
- 2) Независимо от технического состава электрооборудования проводят профилактические мероприятия в плановые сроки
- 3) Обслуживание по состоянию электрооборудования, при котором в плановом порядке проводят лишь диагностические проверки (осмотры), а необходимые профилактические (восстановительные) работы назначают с учетом фактического состояния оборудования
- 4) Нет правильного ответа

2. ПОДГОТОВКА К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

2.1 Цель государственного экзамена – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия», утвержденного «26» июля 2017 года №709 и основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия» направленность (профиль) программы «Электротехнологии и электрооборудование», «Технических системы в агробизнесе», разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

2.2 Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников - научно-исследовательской, педагогической и организационно-управленческой.

2.3 Государственный экзамен проводится по утвержденной председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия» Программе государственной итоговой аттестации.

2.4 В соответствии с Программой государственной итоговой аттестации и программой по подготовке к государственному экзамену по направлению подготовки/специальности 35.04.06 «Агроинженерия» направленность (профиль) программы «Электротехнологии и электрооборудование», «Технических системы в агробизнесе» деканом инженерного факультета формируются экзаменационные билеты. Экзаменационные билеты подписываются деканом инженерного

факультета, на подпись которого ставится печать учебного управления.

2.5 Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в ФОС по государственной итоговой аттестации. Сроки консультации определяются деканом инженерного факультета в соответствии с календарным учебным графиком расписанием государственных итоговых аттестационных испытаний.

3. СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

3.1 Государственный экзамен проводится в устной форме. Обучающиеся получают экзаменационные билеты, содержащие три-пять вопросов, составленные в соответствии с утвержденной Программой государственной итоговой аттестации. В государственную экзаменационную комиссию до начала заседания должна быть представлена копия приказа о допуске обучающихся к государственной итоговой аттестации.

3.2 При подготовке к ответу обучающиеся делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарем ГЭК 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 ГЭК, с разрешения ее председателя, могут быть заданы уточняющие и дополняющие вопросы в пределах экзаменационного билета. Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время проведения государственного экзамена запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Не допускается использование обучающимися при сдаче государственного экзамена справочной литературы, печатных материалов, вычислительных и иных технических средств.

3.3 После завершения ответа обучающегося на все вопросы и объявления председателем ГЭК окончания опроса экзаменуемого, члены ГЭК делают отметки в протоколе.

3.4 Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на государственном экзамене, размещенными в фонде оценочных средств и выявленном уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач.

3.5 Итоговая оценка по экзамену проставляется в протокол экзамена и зачетную книжку обучающегося. В протоколе экзамена фиксируются номер экзаменационного билета, по которому проводился экзамен.

3.6 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения.

3.7 Протоколы государственного экзамена подписываются председателем ГЭК и хранятся в деканате три года с дальнейшей передачей в архив университета.

3.8 Листы с ответами обучающихся на экзаменационные вопросы хранятся до окончания учебного года в деканате.

3.9 Запись об государственном экзамене, сданном на «неудовлетворительно», в зачетную книжку не вносится.

3.10 Порядок подачи и рассмотрения апелляционных заявлений осуществляется в соответствии с соответствующим положением университета.

4. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ЧАСТИ СДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

4.1 Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится в университете с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

4.2 При проведении государственного экзамена обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственного экзамена для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с другими обучающимися, если это не создает трудностей для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и иных обучающихся;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 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).

4.3 Все локальные нормативные акты университета по вопросам проведения государственного экзамена доводятся до сведения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

4.4 По письменному заявлению обучающегося инвалида, лица с ограниченными возможностями здоровья экзамен может проходить в устной или письменной форме и продолжительность сдачи государственного экзамена 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;

4.5 В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного экзамена:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного экзамена 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 экзамена 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 государственный экзамен проводится 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 государственный экзамен проводится в устной форме.

4.6 Обучающийся инвалид, лицо с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает в деканат письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных итоговых 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 итоговом аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного итогового аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности аттестационного испытания.

5. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

5.1. Основная литература

1. Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656

2. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194 — ЭБС «Лань»

3. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.: КолосС, 2008.- 816с.

5.2 Дополнительная литература

1. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.

2. Карпухина, С.И. Информационные исследования при курсовом и дипломном проектировании : метод. указания / С.И. Карпухина. — М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011 Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/287666> - ЭБС Руконт

3. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 407 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256 ЭБС Лань

4. Сипайлова, Н. Ю. Электрические и электронные аппараты. Проектирование : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. Ю. Сипайлова. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 167 с ЭБС Юрайт

5. Тарасенко А. П. Роторные зерноуборочные комбайны [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 197 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256 ЭБС Лань

6. Юндин, М.А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Юндин, Королев А. М. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1810 — ЭБС «Лань»

Законодательно-нормативная литература

<http://www.garant.ru/> Гарант

<http://www.consultant.ru/> КонсультантПлюс

5.3 Периодические издания

- «Достижения науки и техники в АПК»,
- «Механизация и электрификация сельского хозяйства»,
- «Сельский механизатор»,
- «Техника и оборудование для села»,
- «Техника в сельском хозяйстве»,
- «Новое сельское хозяйство»,
- Вестник РАСХН,
- Вестник РГАТУ.

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Профессиональные БД	
http://www.fao.org/statistics/databases/ru/	Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций
http://www.cnsheb.ru/	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ)
Сайты официальных организаций	
https://vim.ru/	Российский научно-исследовательский институт по испытанию сельскохозяйственных технологий и машин
http://gosniti.com/index.html	Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии)
http://www.povmis.ru/	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Поволжская государственная зональная машиноиспытательная станция» (Поволжская МИС)
http://foresight.kubsau.ru/	Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК в области точного сельского хозяйства
Информационные справочные системы	
http://www.garant.ru/	Гарант
http://www.consultant.ru/	КонсультантПлюс

ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

ЭБС «Лань». – Режим доступа: . <http://e.lanbook.com/>

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»**

Утверждаю:
Председатель учебно-методической
комиссии по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия


_____ Д.О. Олейник
« 9 » марта 2022 г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Уровень профессионального образования Магистратура

Направление(я) подготовки (специальность) 35.04.06 «Агроинженерия»

Направленность/профиль(и) программы «Технические системы в агробизнесе».

Квалификация выпускника Магистр

Форма обучения очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 1 Семестр 2


Зачет с оценкой 2 семестр

Рязань 2022

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 Агроинженерия,

утвержденного 26 июля 2017 года № 709
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик:

доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»  Олейник Д.О.
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г. протокол № 7а

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка»  Бачурин А.Н.
(кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

1. Цель производственной практики - Технологическая (проектно-технологическая) практика

Целью технологической (проектно-технологической) практики является формирование у студентов магистратуры практических навыков проектирования процессов эксплуатации и сервиса технических систем, решения инженерных задач в современном сельскохозяйственном производстве, сбор научно-аналитического материала для написания выпускной магистерской диссертации.

2. Задачи производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика».

Задачами технологической практики является:

- проведение стандартных и сертификационных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса;

- проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и средств;

- выбор машин и оборудования для ресурсосберегающих технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

- обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем в растениеводстве и животноводстве;

- выбор оптимальных инженерных решений при производстве продукции (оказании услуг) с учетом требований международных стандартов, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

Кроме того, во время практики магистрант должен сделать анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований, теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая производственный эксперимент; сравнить результаты исследования предлагаемой им разработки с отечественными и зарубежными аналогами, а также технико-экономическую эффективность разработки.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
13 Сельское хозяйство	технологический	Выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	технологический	Обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	технологический	Поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных, электрифицированных и автоматизированных производственных процессов	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	технологический	Разработка технических	Машинные технологии и системы

		заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения	машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	технологический	Разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	организационно - управленческий	Анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	организационно - управленческий	Прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребления	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и

			оборудования; методы и средства испытания машин.
	организационно управленческий	- Оценка рисков при внедрении новых технологий	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	организационно управленческий	- Поиск решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) на предприятии повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	организационно управленческий	- Адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	организационно управленческий	- Проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и реализации	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и

		конкурентоспособной продукции и оказания услуг	животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	организационно - управленческий	Координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	организационно - управленческий	Организация и контроль работы по охране труда	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	проектный	Проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	проектный	Проектирование технологических	Машинные технологии и системы машин для

		процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	проектный	Проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
01 Образование и наука	педагогический	Выполнение функций преподавателя в образовательных организациях	Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно - методические и учебно - методические материалы
	научно - исследовательский	Анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	научно - исследовательский	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и

		теме исследования	животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	научно - исследовательский	Разработка программ проведения научных исследований	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	научно - исследовательский	Выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	научно - исследовательский	Разработка физических и математических моделей, проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства,	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.

		переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	
	научно - исследовательский	Проведение стандартных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	научно - исследовательский	Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.
	организационно - управленческий	Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований	Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно - методические и учебно - методические материалы

3. Место производственной практики в структуре ООП магистратуры

Технологическая практика относится к практическому циклу Б2.О.01(П) — область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускников:

– 13 Сельское хозяйство

– 01 Образование и наука

— объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:

– Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин.

– Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно-методические и учебно-методические материалы.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине)

4. Вид практики технологическая практика

Способ проведения практики стационарная и/или выездная

Тип практики Производственная

Формы проведения производственной практики «Технологическая практика» - непрерывная.

4.1. Вид, способы и форма проведения практики, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Вид практики – Технологическая (проектно-технологическая) практика

Проводится с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

4.2. Наличие практической подготовки:

— практика, реализуется частично в форме практической подготовки, отдельные задания (из числа выдаваемых/выполняемых студентом) реализуются в форме практической подготовки.

4.3. Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю технические системы в агробизнесе.

Вид работ – Инструктаж по практике. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по охране труда. Инструктаж по пожарной безопасности. Инструктаж по правилам внутреннего распорядка при прохождении производственной технологической практике.

Сбор технологических данных

Обработка и анализ полученной информации

Подготовка отчета.

5. Место и время проведения производственной практики - Технологическая (проектно-технологическая) практика

Практика должна проводиться на агропромышленных предприятиях, станциях технического сервиса, ремонтно-технических предприятиях (РТП), машинно-технологических станциях (МТС), заводах сельскохозяйственного машиностроения, пищевых и перерабатывающих предприятиях, а так же в научно-исследовательских организациях, лабораториях и на кафедрах образовательных учреждений.

Для инвалидов место выполнения научно-исследовательской работы выбирается с учетом специфики ограничения возможностей и наличия рабочих мест, оборудованных для инвалидов. Сроки проведения практики устанавливаются согласно учебному плану магистрантов в 4 семестре 2 года обучения.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики - Технологическая (проектно-технологическая) практика.

В результате прохождения технологической практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и

профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации	ОПК-1.1. Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии ОПК-1.4. Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии
	ОПК-3. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии ОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			Технические системы в агробизнесе, Электрооборудование и электротехнологии		

Тип задач профессиональной деятельности:		технологический			
Выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции Поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных, электрифицированных и автоматизированных производственных процессов Разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения Разработка мероприятий по повышению	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения		ПК-1. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	ПК-1.1 Владеет навыками выбора оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции ПК-1.2 Владеет навыками выбора машин для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства

<p>эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства</p>					
			<p>ПК-2. Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ПК-2.1 Владеет навыками эффективного использования сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции</p> <p>ПК-2.2 Владеет навыками обеспечения надежной работы сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции</p>	
			<p>ПК-3. Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации сельскохозяйственного производства</p>	<p>ПК-3.1 Умеет разрабатывать технические задания на проектирование нестандартных средств механизации и сельскохозяйственного производства</p>	

				ПК-3.2 Умеет разрабатывать технические задания на изготовление нестандартных средств механизации сельскохозяйственного производства	
			ПК-4. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	ПК-4.1 Владеет методикой выбора оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования ПК-4.2 Владеет методикой выбора машин для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий					
			ПК-10. Способен провести маркетинг и подготовить бизнес-планы производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг	ПК-10.1 Владеет навыками маркетинга ПК-10.2 Владеет навыками подготовки бизнес-планов производства и реализации конкуренто	

				способной продукции и оказания услуг	
			ПК-11. Способен провести анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбрать оптимальные для условий конкретного производства	ПК-11.1 Анализирует экономическую эффективность технологических процессов, выбирает оптимальные для условий конкретного производства ПК-11.2 Анализирует экономическую эффективность технических средств, выбирает оптимальные для условий конкретного производства	
			ПК-13. Способен проводить анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	ПК-13.1 Проводит анализ экономической эффективности технологических процессов для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и	

				<p>оборудования</p> <p>ПК-13.2</p> <p>Проводит анализ экономической эффективности технических средств для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	
			<p>ПК-14.</p> <p>Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	<p>ПК-14.1</p> <p>Находит решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания сельскохозяйственной техники и оборудования</p> <p>ПК-14.2</p> <p>Находит решения по сокращению затрат на выполнение ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	
Тип задач профессиональной деятельности: проектный					
<p>Проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов,</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования</p>		<p>ПК-17.</p> <p>Способен осуществлять проектирование машин и их рабочих органов,</p>	<p>ПК-17.1</p> <p>Проектирует машины и их рабочие органы для инженерног</p>	<p>13.001</p> <p>Специалист в области механизации сельского хозяйства</p>

<p>оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции</p> <p>Проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники</p> <p>Проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения</p>	<p>продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств;</p> <p>электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>		<p>приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции</p>	<p>о обеспечении производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>ПК-17.2 Проектирует приборы, аппараты, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции</p>	
			<p>ПК-18. Способен проектировать технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции и эффективную эксплуатацию средств механизации</p>	<p>ПК-18.1 Проектирует технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>ПК-18.2 Проектирует эффективную</p>	

				эксплуатацию средств механизации	
			ПК-19. Способен проектировать технологические процессы технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	ПК-19.1 Проектирует технологические процессы технического обслуживания сельскохозяйственной техники ПК-19.2 Проектирует технологические процессы ремонта сельскохозяйственной техники	

7. Структура и содержание производственной практики «технологическая (проектно-технологическая) практика».

Общая трудоемкость научно-производственной практики составляет 9 зачетных единиц - 324 часа. Контактная работа 3 часа.

Работа по практической подготовке, связанной с будущей профессиональной деятельностью 324 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции	Практическая подготовка
1	Подготовительный этап Инструктаж по производственной практике. Инструктаж по технике безопасности.	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-13; ПК-14; ПК-17; ПК-18; ПК-19	Инструктаж по производственной практике. Инструктаж по технике безопасности.
2	Экспериментальный этап. Ознакомление с научно-производственной базой. Сбор информации Анализ производственных процессов Проведение работ/измерений/наблюдений Анализ результатов производственной	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-13; ПК-14; ПК-17; ПК-18; ПК-19	Ознакомление с научно-производственной базой. Сбор информации Анализ

	деятельности		производственных процессов Проведение работ/измерений/наблюдений Анализ результатов производственной деятельности
3	Подготовка отчета по практике	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-13; ПК-14; ПК-17; ПК-18; ПК-19	Подготовка отчета по практике

8. Форма отчетности по практике отчет по практике

1. Рабочий график (план);
2. Дневник;
3. Отчет;
4. Характеристика с места работы;
5. Командировочное удостоверение;
6. Другие документы, характеризующие прохождение практики, формы учета ремонта и отчетности.

Указанные документы, исключая отчет, а также представленные в оригинале (инструкции, наставления, рекомендации и т.д.) должны быть заверены подписью руководителя практики и соответствующей печатью. Отчет подписывает только практикант.

9. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике «технологическая (проектно-технологическая) практика».

В процессе прохождения производственной практики должны применяться следующие образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии: наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, получение владений и навыков; описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по производственной практике.

Перед началом производственной практики студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В начале каждого раздела (этапа) производственной практики

студентам могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие основные моменты и алгоритмы действия.

При выполнении различных этапов производственной практики обучающийся может использовать типовые рекомендации, учебную литературу, интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения, личные консультации с руководителем производственной практики. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов на всех этапах производственной практики и обработки получаемых данных, в том числе при составлении отчета по производственной практике.

Каждому студенту-практиканту выдается индивидуальное задание руководителем практики от вуза. В зависимости от объема работы задание может выполняться одним студентом или небольшой группой студентов.

Задание выдается с целью более глубокого изучения отдельных вопросов профессиональной деятельности. Необходимо иметь в виду, что в индивидуальном задании должны быть и элементы собственной, а не групповой работы по рассматриваемому вопросу. Результаты выполнения индивидуального задания могут быть доложены на конференции НИРС и использованы при выполнении ВКР.

10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике «технологическая (проектно-технологическая) практика».

Основные рекомендации по обеспечению самостоятельной работы студентов на производственной практике изложены в учебно-методических документах:

- Методические рекомендации по выполнению заданий и подготовке отчета по итогам технологической практики для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры), 2020г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

- рекомендуется также использование материалов, изложенных в п. 11 настоящей программы.

11. Формы промежуточной аттестации по итогам прохождения производственной практики «технологическая (проектно-технологическая) практика».

Форма промежуточной аттестации по практике – дифференцированный зачет в 4 семестре.

Завершением производственной практики служит оформление и защита студентом отчета. Защита проводится в форме собеседования

За период прохождения производственной практики студент готовит и представляет руководителю от вуза до завершения практики, но не позднее 5

дней до зачета (включая выходные и праздничные дни) следующие отчетные документы:

- индивидуальный план производственно-технологической практики;
- дневник производственно-технологической практики;
- научный отчет о производственно-технологической практике;
- письменный отзыв руководителя практики от предприятия о работе студента в период производственной практики с рекомендованной оценкой.

Все указанные документы заверяются подписью руководителя практики.

При оценке работы студента в период практики руководитель исходит из следующих критериев:

- общая систематичность и ответственность работы в ходе производственной практики (посещение производственно-технологической базы, консультации с руководителем практики, выполнение индивидуального плана);
- степень личного участия студента в представляемых в отчете о практике результатах работы;
- качество выполнения поставленных задач;
- корректность в сборе, анализе и интерпретации представляемых данных;
- качество оформления отчетных документов.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика».

12.1. Основная литература

1. Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2018. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656
2. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2018. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194 — ЭБС «Лань»

12.2 Дополнительная литература

1. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.
2. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Богатырев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 318 с. ЭБС Юрайт
3. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 407 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?> ЭБС Лань

4. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.: КолосС, 2008.– 816с.

5. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация В 2 Т : Учебник / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. - 5-е изд. ; пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2015. – 831. ЭБС Юрайт

6. Обеспечение надежности сложных технических систем [Текст] : учебник / Дорохов, Александр Николаевич [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

7. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Текст] : учебное пособие / Малкин, Владимир Сергеевич. - СПб. : Лань, 2013. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

8. Лачуга Ю.Ф., Ксендзов В.А. Теоретическая механика: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агроинженерным специальностям . – 3-е изд.; переработанное и доп. – М.: КолосС, 2010. – 576 с.

9. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Агроинженерия" / Под ред. О.А. Леонова. - М. : КолосС, 2009. - 568 с.

10. Немогай, Н.В. Стандартизация и сертификация продукции [Текст] : пособие для студентов вузов / Немогай, Николай Викторович. - Минск : ТетраСистемс, 2010. - 240 с.

11. Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство", "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (по отраслям)" / Баженов, Юрий Васильевич. - М. : ФОРУМ, 2014. - 320 с. -

12. Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования [Текст] : учебное пособие / Носов, Виктор Владимирович. - 2-е изд. ; испр. и доп. - СПб. : Лань, 2012. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

13. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст] : учебник / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. - М. : Академия, 2008. - 432 с.

14. Баженов, С.П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов [Текст] : учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "автомобиле- и тракторостроение" / Баженов, Светослав Петрович, Казьмин, Борис Николаевич, Носов, Сергей Владимирович ; под ред. проф. С.П. Баженова. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2011. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование).

15. Технология ремонта машин [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений по спец. 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / Под ред. проф. Е.А. Пучина. - М. : КолосС, 2011. - 488 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

12.3 Периодическая литература

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.

12.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

13. Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) _

Программное обеспечение

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
Windows XP Professional SP3 Rus	63508759	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
Справочная Правовая Система Консультант Плюс	договор 2674	без ограничений

Информационно-справочные системы

ЭБ РГАТУ - <http://www.rgatu.ru>;

ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

14. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (приложение 1)

15. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Утверждаю:
Председатель учебно-методической
комиссии по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия


Д.О. Олейник
« 9 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
Научно-исследовательская работа
(Наименование)

Уровень профессионального образования магистратура

Направление подготовки 35.04.06 - Агроинженерия

Магистерская программа Технические системы в агробизнесе

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения – очная

Курс 1, 2 Семестр 2, 4

Дифференцированный зачет 2,4 семестры

Рязань 2022

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 Агроинженерия,

утвержденного 26 июля 2017 года № 709
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик:

доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка» Олейник Д.О. Д.О.
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.) (Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022
протокол № 7а

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка» Бачурин А.Н. Бачурин А.Н.
(кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

1. Цель производственной практики «Научно-исследовательская работа»

Целью научно-исследовательской работы является формирование у студентов магистратуры практических навыков эксплуатации и сервиса технических систем, решения инженерных задач в современном сельскохозяйственном производстве, умение владеть методами выявления неисправностей машин, и собрать научно-аналитический материал для написания выпускной магистерской диссертации.

2. Задачи производственной практики «Научно-исследовательская работа»

Задачами научно-исследовательской работы является:

- разработка рабочих программ и методик проведения научных исследований и технических разработок;
- сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- 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;
- проведение стандартных и сертификационных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;
- анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве;
- проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции.

Кроме того, во время научно-исследовательской работы магистрант должен сделать анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований, теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая производственный эксперимент; сравнить результаты исследования предлагаемой им разработки с отечественными и зарубежными аналогами, а также технико-экономическую эффективность разработки.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
13 Сельское хозяйство	технологический	Выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	технологический	Обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование,

			энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	технологический	Поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных, электрифицированных и автоматизированных производственных процессов	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	технологический	Разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.

	технологический	Разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	организационно управленческий -	Анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	организационно управленческий -	Прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребления	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования

			<p>продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.</p>
	организационно управленческий -	Оценка рисков при внедрении новых технологий	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.</p>
	организационно управленческий -	Поиск решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) на предприятии повышение	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического</p>

		квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности	обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	организационно управленческий	- Адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	организационно управленческий	- Проведение маркетинга и подготовка бизнес- планов производства и реализации конкурентоспособно й продукции и оказания услуг	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и

			<p>средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>Координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>Организация и контроль работы по охране труда</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные</p>

			сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	проектный	Проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	проектный	Проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование,

			энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	проектный	Проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
01 Образование и наука	педагогический	Выполнение функций преподавателя в образовательных организациях	Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно - методические и учебно - методические материалы
	научно - исследовательский	Анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические

			процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	научно - исследовательский	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	научно - исследовательский	Разработка программ проведения научных исследований	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации

			сельскохозяйственного назначения.
	научно - исследовательский	Выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	научно - исследовательский	Разработка физических и математических моделей, проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	научно - исследовательский	Проведение стандартных	Машинные технологии и системы машин для

		испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса	производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	научно - исследовательский	Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.
	организационно - управленческий	Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований	Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно - методические и учебно - методические материалы

3. Место производственной практики «Научно-исследовательская работа» в структуре ООП магистратуры

Научно-исследовательская работа относится к циклу «Практики, в том числе научно-исследовательская работа» Б2.О.02(П)

Вид профессиональной деятельности магистров, на которые ориентирует научно-исследовательская работа, является научно-исследовательская деятельность.

Для освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа» обучающиеся используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе освоения дисциплин профессионального цикла: "Инженерное обеспечение эксплуатации и сервиса машинно-тракторного парка", "Лабораторный ремонтный практикум".

Научно-исследовательская работа является логическим продолжением профессионального обучения. Она является площадкой для закрепления знаний и умений, полученных на занятиях по данным общенаучным, профессиональным и профильным дисциплинам, и для реализации их в научно-исследовательской деятельности. Освоение навыков научно-исследовательской работы является необходимым подготовительным этапом для выполнения магистерской диссертации.

4. Вид производственной практики Научно-исследовательская работа

Способ проведения практики стационарная и/или выездная

Формы проведения практики «Научно-исследовательская работа» - дискретная.

Тип практики Производственная

Формы проведения НИР – проведение исследований в научных лабораториях и апробация в производственных условиях.

4.1. Вид, способы и форма проведения практики, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Вид практики – Научно-исследовательская работа

Проводится с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

4.2. Наличие практической подготовки:

— практика, реализуется частично в форме практической подготовки, отдельные задания (из числа выдаваемых/выполняемых студентом) реализуются в форме практической подготовки.

4.3. Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю технические системы в агробизнесе.

Вид работ – Подготовительный этап: инструктаж по ТБ, ознакомление с научно-

исследовательской базой

Разработка методики производственных исследований

Проведение экспериментов.

Обработка и анализ результатов производственных исследований

5. Место и время проведения производственной практики «Научно-исследовательская работа».

Местом проведения научно-исследовательской работы могут являться: ремонтно-технические и специализированные ремонтные предприятия, ремонтные мастерские передовых хозяйств АПК; учебные и опытные хозяйства; промышленные предприятия по изготовлению технологического оборудования для первичной переработки продукции растениеводства и животноводства; предприятия технического сервиса, базовая кафедра. Форма собственности предприятий при этом может быть любой.

Для инвалидов место выполнения научно-исследовательской работы выбирается с учетом специфики ограничения возможностей и наличия рабочих мест, оборудованных для инвалидов.

Научно-исследовательская работа проводится на 1 курсе во 2 семестре – 4 недели, на 2 курсе в 4 семестре -4 недели (очная форма обучения).

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа».

В результате научно-исследовательской работы обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3. Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда
---	---	--

**Общепрофессиональные компетенции выпускников
и индикаторы их достижения**

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации	ОПК-1.1. Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии ОПК-1.2. Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов ОПК-1.3. Выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в агроинженерии ОПК-1.4. Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии
	ОПК-3. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии ОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии
	ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач ОПК-4.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии

		ОПК-4.3. Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач
	ОПК-5. Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Владеет методами экономического анализа и учета показателей проекта в агроинженерии ОПК-5.2. Анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в агроинженерии ОПК-5.3. Разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в агроинженерии

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			Технические системы в агробизнесе		
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
Анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и переработки		ПК-25. Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ПК-25.1 Решает задачи в области развития техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности ПК-25.2 Решает задачи в области развития	Анализ опыта профессиональной деятельности

<p>Разработка программ проведения научных исследований</p> <p>Выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов</p> <p>Разработка физических и математических моделей, проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования</p> <p>Проведение стандартных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса</p> <p>Решение задач в области развития науки,</p>	<p>продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>			<p>науки с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</p>	
---	--	--	--	---	--

<p>техники и технологии с учетом нормативного правового регулирующего в сфере интеллектуальн ой собственности</p>					
			<p>ПК-26. Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний</p>	<p>ПК-26.1 Выбирает методики проведения эксперимен тов</p> <p>ПК-26.2 Выбирает методики проведения испытаний</p>	
			<p>ПК-27. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальн ые исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйстве нного производства</p>	<p>ПК-27.1 Разрабатыва ет физические и математиче ские модели явлений и объектов, относящихс я к техническо му обеспечени ю, сельскохозя йственного произствен а</p> <p>ПК-27.2 Проводит теоретическ ие и эксперимен тальные исследован ия процессов, явлений и объектов, относящихс я к техническо</p>	

				му обеспечени ю сельскохозя йственного производств а	
			ПК-29. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	ПК-29.1 Разрабатывает физические и математические модели явлений и объектов технического обслуживания и ремонта машин и оборудования ПК-29.2 Проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	

7. Структура и содержание производственной практики «Научно-исследовательская работа».

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 27 зачетных единиц 972 часа.

Работа по практической подготовке, связанной с будущей профессиональной деятельностью 972 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды научно-исследовательской работы, во время научно-исследовательской работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)				Практическая подготовка
		Сбор информации	Подготовка эксперимента, установки	Проведение измерений, наблюдений	Обработка и анализ результ. эксп. исследований	
1	Подготовительный этап: инструктаж по ТБ, ознакомление с научно-исследовательской базой	48				Инструктаж по ТБ, ознакомление с научно-исследовательской базой
2	Разработка методики производственных исследований	60	220			Разработка методики производственных исследований
3	Проведение экспериментов.	48	140	396		Проведение экспериментов.
4	Обработка и анализ результатов производственных исследований				60	Обработка и анализ результатов производственных исследований

8. Форма отчетности по производственной практике

1. Рабочий график (план);
2. Дневник;
3. Отчет;
4. Характеристика с места работы;
5. Командировочное удостоверение;
6. Другие документы, характеризующие прохождение практики, формы учета ремонта и отчетности.

Указанные документы, исключая отчет, а также представленные в оригинале (инструкции, наставления, рекомендации и т.д.) должны быть заверены подписью руководителя практики и соответствующей печатью. Отчет подписывает только практикант.

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в процессе прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа».

В процессе прохождения производственной практики должны применяться следующие образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии: наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, получение владений и навыков; описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по производственной практике.

Перед началом производственной практики студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В начале каждого раздела (этапа) производственной практики студентам могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие основные моменты и алгоритмы действия.

При выполнении различных этапов производственной практики обучающийся может использовать типовые рекомендации, учебную литературу, интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения, личные консультации с руководителем производственной практики. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов на всех этапах производственной практики и обработки получаемых данных, в том числе при составлении отчета по производственной практике.

Каждому студенту-практиканту выдается индивидуальное задание руководителем практики от вуза. В зависимости от объема работы задание может выполняться одним студентом или небольшой группой студентов.

Задание выдается с целью более глубокого изучения отдельных вопросов профессиональной деятельности. Необходимо иметь в виду, что в индивидуальном задании должны быть и элементы собственной, а не групповой работы по рассматриваемому вопросу. Результаты выполнения индивидуального задания могут быть доложены на конференции НИРС и использованы при выполнении ВКР.

10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов в процессе освоения производственной практики «Научно-исследовательская работа»

Тема 1. Статистическое определение вероятности. Выборка и генеральная совокупность. Содержание первичной обработки информации и статистического анализа.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

- 1.1. Статистическое определение вероятности.
- 1.2. Выборка и генеральная совокупность.
- 1.3. Что входит в первичную обработку информации?
- 1.4. Что является целью первичной обработки информации?

1.5. Что входит в статистический анализ информации?

1.6. Что является целью статистического анализа информации?

_ Тема2. Общий принцип проверки гипотез.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

2.1. Что может и чего не может сделать статистическая проверка гипотез?

2.2. Для чего служит проверка статистических гипотез?

2.3. Что такое параметрические критерии?

2.4. Для чего применяются параметрические критерии?

2.5. Что необходимо знать для проверки параметрического критерия?

2.6. Роль функции правдоподобия в проверке гипотез.

2.7. Что такое ошибка I рода?

2.8. Что такое ошибка II рода?

2.9. Какой вывод следует сделать, если выборочная оценка попадает в область малого правдоподобия?

2.10. Какой вывод следует сделать, если выборочная оценка попадает в область большого правдоподобия?

2.11. Понятие альтернативной гипотезы?

2.12. Виды альтернативных гипотез.

2.13. Что такое непараметрические критерии?

2.14. Что является основной задачей непараметрических критериев?

2.15. Основная идея критерия знаков.

2.16. Смысловое содержание критерия согласия К. Пирсона.

_ Тема 3. Смысл среднеквадратического отклонения и коэффициента корреляции.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

3.1. Основные вопросы, решаемые статистическим анализом.

3.2. Прикладной смысл среднего квадратического отклонения и коэффициента корреляции.

3.3. Ковариация как характеристика тенденции связи случайных величин.

3.4. Какой характер имеет соотношение коррелированности с зависимостью?

3.5. Основная задача корреляционного анализа.

3.6. Основная задача регрессионного анализа.

3.7. Основная задача конъюнктного анализа.

3.8. Основная задача дисперсионного анализа.

Тема 4. Принципы планирования экспериментов.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

4.1. Определение эксперимента.

4.2. Для чего предназначен эксперимент?

4.3. Определение опыта.

4.4. Что такое активный и пассивный эксперименты?

- 4.5. Определение плана эксперимента.
- 4.6. Какие факторы задаются в плане эксперимента?
- 4.7. Смысловое содержание дисперсионной модели.
- 4.8. Смысловое содержание регрессионной модели.
- 4.9. Что такое планирование эксперимента?
- 4.10. В чем состоит принцип отказа от полного перебора?
- 4.11. В чем состоит принцип последовательного планирования?
- 4.12. В чем состоит принцип сопоставления с шумом?
- 4.13. В чем состоит принцип рандомизации?
- 4.14. В чем состоит принцип оптимальности плана?

Тема 5. Назначение плана эксперимента.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

- 5.1. Цель планирования эксперимента.
- 5.2. Каким условиям должна удовлетворять информация, полученная в результате правильно спланированного эксперимента?
- 5.3. Как можно управлять эффективностью экспериментальных оценок?
- 5.4. Общий вид латинских квадратов.

11. Формы промежуточной аттестации по итогам освоения производственной практики «Научно-исследовательская работа».

Завершением научно-исследовательской работы служит оформление и защита студентом отчета.

За период освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа» студент готовит и представляет кафедральному руководителю до заключительной конференции, но не позднее 5 дней до зачета (включая выходные и праздничные дни) следующие отчетные документы:

- индивидуальный план научно-исследовательской работы;
- дневник научно-исследовательской работы;
- научный отчет по научно-исследовательской работе;
- письменный отзыв научного руководителя о работе студента в период научно-исследовательской работы с рекомендованной оценкой.

Все указанные документы заверяются подписью научного руководителя.

При оценке работы студента в период научно-исследовательской работы научный руководитель исходит из следующих критериев:

- общая систематичность и ответственность работы в ходе научно-исследовательской работы (посещение научно-исследовательской базы и консультации с научным руководителем не реже одного раза в неделю, выполнение индивидуального плана);
- степень личного участия студента в представляемой исследовательской работе;
- качество выполнения поставленных задач;

- корректность в сборе, анализе и интерпретации представляемых научных данных;
- качество оформления отчетных документов.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики «Научно-исследовательская работа».

12.1 Основная литература

1. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для магистратуры / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под ред. М. С. Мокия. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 255 с ЭБС Юрайт
2. Лебедев, С. А. Методология научного познания : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / С. А. Лебедев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 153 с.ЭБС Юрайт

12.2 Дополнительная литература

3. Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования [Текст] : учебное пособие. - 2- изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2016. - 384 с.
4. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст] : учебник / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. - М. : Академия, 2008. - 432 с. : [8] с. цв. ил. - (Высшее профессиональное образование).
5. Технология ремонта машин [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений по спец. 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / Под ред. проф. Е.А. Пучина. - М. : КолосС, 2011. - 488 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

12.3 Периодическая литература

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
2. Сельский механизатор.
3. Вестник РГАТУ

12.4 Программное обеспечение и Интернет- ресурсы

Программное обеспечение

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
Windows XP Professional SP3 Rus	63508759	без ограничений
Архиватор 7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
Браузеры Opera, Google Chrome, Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
Справочная Правовая Система	договор 2674	без ограничений

Консультант Плюс		
Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений

Электронно-библиотечные системы (интернет-ресурсы):

ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

12.5 Методические указания для прохождения производственной практики

Методические рекомендации по выполнению научно-исследовательской работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры 2020 г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

13. Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) _

Программное обеспечение

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
Windows XP Professional SP3 Rus	63508759	без ограничений
Архиватор 7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
Браузеры Opera, Google Chrome, Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
Справочная Правовая Система Консультант Плюс	договор 2674	без ограничений
Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений

Информационно-справочные системы:

- Информационно-правовой портал <http://www.garant.ru>;
- «Консультант Плюс» www.consultant.ru.

14. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (приложение 1).

15. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:
Председатель учебно-методической
комиссии по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия


Д.О. Олейник
« 9 » марта 2022 г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА – ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Уровень профессионального образования Магистратура

Направление(я) подготовки (специальность) 35.04.06 «Агроинженерия»

Направленность/профиль(и) программы «Технические системы в агробизнесе».

Квалификация выпускника Магистр

Форма обучения очная
(очная, заочная, очно-заочная)


Курс 2 Семестр 4

Зачет с оценкой 4 семестр


Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 Агроинженерия,

утвержденного 26 июля 2017 года № 709
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик:

доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»  Олейник Д.О.
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.) (Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол № 7а

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка»  /А.Н. Бачурин/
(кафедра) (подпись) Бачурин А.Н.
(Ф.И.О.) (Ф.И.О.)

Введение

Настоящая программа производственной практики «Педагогическая практика» разработана для обучающихся (срок обучения 2 года) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия направленность – «Технические системы в агробизнесе». При разработке рабочей программы исходили из того, что одна зачётная единица в ФГОС ВО соответствует 36 академическим часам. Программа отражает цель, задачи, разделы (этапы практики), виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость, формы текущего контроля и вид промежуточной аттестации. В программе дан список основной и вспомогательной литературы, указаны методические пособия и разработки. Программа производственной практики «Педагогическая практика» по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия направленность – Технические системы в агробизнесе разработана в соответствии с требованиями, изложенными в следующих законодательных документах: - Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.07.2015); - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2017 г № 709; - Приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»; - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»; - Приказ Минобрнауки России от 15 декабря 2017 г. № 1225 «О внесении изменений в Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383»;

Программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 «Агроинженерия» направленность программы (профили) Технические системы в агробизнесе, Электрооборудование и электротехнологии, (форма обучения: очная, заочная), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО РГАТУ. Протокол заседания от «23» сентября 2020 года № 2

Внесены изменения в связи с вступлением в силу Приказа Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России N 390 от 05.08.2020 "О практической подготовке обучающихся" (вместе с "Положением о практической подготовке обучающихся"). Изменения одобрены Ученым советом 23.09.2020 протокол №2 и утверждены ректором.

- Устав ФГБОУ ВО РГАТУ; - Учебный план и календарный учебный график направления подготовки 35.04.06 – Агроинженерия, направленность (профиль) - Технические системы в агробизнесе, Электрооборудование и электротехнологии;

- Локальные нормативные акты, регламентирующие образовательную деятельность в ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева».

1. Цель производственной (педагогической) практики является:

- углубление и закрепление теоретических знаний и практических умений и навыков магистрантов;
- подготовка магистрантов к выполнению в условиях реального производственного процесса таких видов профессиональной деятельности, как педагогический и научно-исследовательский; - развитие и накопление практических умений и навыков по сбору, обработке, анализу, систематизации и разработке образовательных методик, а также способов проведения исследований, что позволит закрепить формирование базовых и ключевых компетенций магистра в сфере направления подготовки 35.04.06 – Агроинженерия.
- ознакомление студентов с педагогическими реалиями учебного заведения;
- приобретение опыта в процессе проведения занятий;
- приобретение опыта в процессе проведения конкретной деятельности, а также принятия участия в конкурсах-фестивалях;
- применение на практике профессионально-теоретических и практических знаний и навыков, которые были приобретены во время обучения в ВУЗе.
- знакомство студентов с принципами организации учебного процесса в вузе;
- знакомство студентов с особенностями преподавания дисциплин различных циклов;
- овладение видами вузовской педагогической деятельности на уровне, соответствующем квалификации «магистр»;
- подготовка магистрантов к осуществлению образовательного процесса в высших учебных заведениях.

2. Задачи производственной педагогической практики:

- формирование у магистранта представления о содержании и документации планирования учебного процесса;
- совершенствование аналитической и рефлексивной деятельности начинающих преподавателей;
- формирование умения проведения учебных занятий со студентами;
- приобретение опыта педагогической работы в условиях вуза;
- формирование адекватной самооценки, ответственности за результаты своего труда;
- развитие творческого подхода к решению педагогических задач;
- входе педагогической практики магистрант должен расширить и углубить теоретические знания: основных принципов, методов и форм организации педагогического процесса в вузе; методов контроля и оценки профессионально-значимых качеств обучаемых; требований, предъявляемых к преподавателю вуза в современных условиях;
- развитие способностей магистранта к самостоятельной деятельности в образовательном процессе и выполнения научно-исследовательской работы: организаторских, аналитических, коммуникативных, исследовательских, самоорганизации и самоконтроля;
- изучение и участие в разработке рабочих программ и методик преподавания и способов проведения научных исследований, технических разработок;
- разработка предложений по совершенствованию технической и технологической модернизации образовательного процесса и технической составляющей сельскохозяйственного производства;
- формирование и развитие у магистрантов профессионально значимых качеств, устойчивого интереса к профессиональной деятельности;
- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы, проведение экспериментов в лабораторных и производственных условиях.

3. Место производственной педагогической практики в структуре ООП. Педагогическая практика относится к практическому циклу (код Б2) Практики, в том числе научно-исследовательская работа, в частности к производственной практике «Производственная педагогическая практика» Б2.0.03(П).

Освоение дисциплины готовит магистрантов к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- современные технические средства обучения;
- современные компьютерные поддержки дисциплин.

Знания, полученные на педагогической практике, являются необходимыми для овладения профессией преподавателя высшей профессиональной школы.

4. Тип производственной педагогической практики.

- организационно-управленческий
- педагогический.

4.1. Вид, способы и форма проведения практики, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Вид практики – производственная.

Видами профессиональной деятельности магистрантов, на которые ориентирует производственная педагогическая практика, являются педагогическая и учебно-инновационная деятельность.

Способ проведения – стационарная, выездная.

4.2. Наличие практической подготовки:

- практика, реализуется частично в форме практической подготовки, отдельные задания (из числа выдаваемых/выполняемых студентом) реализуются в форме практической подготовки.

4.3. Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю электрические станции и подстанции.

Вид работ – Изучение техники безопасности. Собеседование с руководителем практики.

Ознакомление со структурой образовательного процесса в высшем образовательном учреждении и правилами ведения преподавателем отчетной документации.

Ознакомление с программой и содержанием читаемых курсов

Ознакомление с организацией и проведением всех форм учебных занятий.

Самостоятельная подготовка планов и конспектов занятий по учебным дисциплинам.

Подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями занятий.

Разработка содержания учебного материала на современном научно-методическом уровне

Проведение различных видов учебных занятий (лекции, практические, семинарские и лабораторные занятия)

Посещение лекций и семинарских занятий руководителя практики

Составление отчета по практике.

Защита отчета по практике.

Форма проведения практики: Форма проведения практики –непрерывная. Путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени. Формой проведения педагогической практики является непосредственное участие обучающегося в организационно-производственном процессе учебного учреждения. Непосредственными участниками организации и проведения педагогической практики являются обучающейся и руководителем практики от университета (преподаватель). Общее руководство практикой осуществляет деканат инженерного факультета ФГБОУ ВО РГТУ совместно с кафедрами. Непосредственное руководство практикантом осуществляет научный руководитель магистерской диссертации из числа профессорско-преподавательского состава кафедры согласно утвержденному приказу по университету. Основными нормативно-методическими документами, регламентирующими работу студентов на практике, являются:

–программа и методические указания по прохождению практики;

–индивидуальное задание;

–дневник практики;

–приказ университета о прохождении педагогической практики студентами инженерного факультета;

Перед началом практики студенту необходимо: –в назначенное время явиться на организационное собрание по практике, которое проводится деканатом инженерного факультета совместно с кафедрами, и назначается не позднее, чем за месяц до начала прохождения практики;

–получить от научного руководителя практики индивидуальное задание, необходимые инструкции и консультации;

–изучить предусмотренные программой практики материалы.

В ходе практики магистранту необходимо:

–составить индивидуальный план работы и ежедневно вести записи в дневнике с указанием характера, содержания и порядка выполнения работы по выполнению плана;

–изучить действующие нормативно-правовые и отчетные документы, правила внутреннего распорядка, график учебно-воспитательного процесса образовательного учреждения, и неукоснительно соблюдать трудовую дисциплину и режим работы;

–строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;

–участвовать в подготовке и осуществлении плановых мероприятий и поручений руководителя практики, предусмотренных программой;

–собрать и проанализировать материалы для подготовки отчёта.

По окончании практики практикант своевременно сдает отчёт на кафедру для проверки его преподавателем, после чего назначается день защиты отчётов по практике. Защита отчетов должна проходить до начала сессии, следующей после педагогической практики, в противном случае данная часть программы высшего образования может стать академической задолженностью для студента.

Основанием для направления практиканта на повторное прохождение практики или отчисления из университета может быть:

–невыполнение программы практики;

–получение отрицательного отзыва;

–неудовлетворительная оценка при защите отчета;

–отсутствие отчета о прохождении практики.

Местами проведения производственной практики «Педагогическая практика» являются: профильные выпускающие кафедры в ФГБОУ ВО РГТУ.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

4.4. Наличие практической подготовки: производственная педагогическая практика реализуется в форме практической подготовки.

4.5. Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

- анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования;
- разработка программ проведения научных исследований;
- выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- разработка физических и математических моделей, проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;
- решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;
- обучающиеся, программы профессионального обучения, научно - методические и учебно - методические материалы

5. Место и время проведения производственной педагогической практики

Местом проведения производственной педагогической практики являются аудитории инженерного факультета университета, в отдельных случаях допускается прохождение практики в других вузах.

Для инвалидов место выполнения производственной педагогической практики выбирается с учетом специфики ограничения возможностей и наличия рабочих мест, оборудованных для инвалидов.

Производственная педагогическая практика проводится на 2 курсе в 4 семестре - 12 недель (очная форма обучения).

5.1 Особенности организации практики обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ. Особенности организации производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендаций медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программы реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ограниченными возможностями здоровья в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

Обучающемуся с ограниченными возможностями здоровья необходимо написать заявление с приложением всех подтверждающих документов о необходимости подбора места практики с учетом его индивидуальных особенностей. Кафедра и/или факультет должны своевременно информировать заведующего отделом учебных и производственных практик (минимум за 3 месяца до начала практики) о необходимости подбора места практики обучающегося с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с его программой подготовки и индивидуальными особенностями.

6. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате прохождения производственной педагогической практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции, установленные программой практики:

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции			
13.Сельское хозяйство	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий УК-3.3. Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон. УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений
13.Сельское хозяйство	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
13.Сельское хозяйство	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста УК-6.3. Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда
Общепрофессиональные компетенции			
01 Образование и наука	ОПК-1	Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации;	ОПК-1.4. Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии

01 Образование и наука	ОПК-2	Способен передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик;	ОПК-2.1. Знает педагогические, психологические и методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида ОПК-2.2. Знает современные образовательные технологии профессионального образования (профессионального обучения) ОПК-2.3. Передает профессиональные знания в области агроинженерии, объясняет актуальные проблемы и тенденции ее развития, современные технологии сельскохозяйственного производства
01 Образование и наука	ОПК-6	Способен управлять коллективами и организовывать процессы производства	ОПК -6.1 Умеет работать с информационными системами и базами данных по вопросам управления персоналом ОПК-6.2 Определяет задачи персонала структурного подразделения, исходя из целей и стратегии организации

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)
ПК-21	Готов выполнять функции преподавателя в образовательных организациях	ПК-21.1. Выполняет функции преподавателя в образовательных организациях	01. Образование и наука. Профессиональный стандарт "Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования"
ПК-22	Способен провести повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений, осуществляющих механизацию технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	ПК-22.1. Проводит повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений, осуществляющих механизацию технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	01. Образование и наука. Профессиональный стандарт "Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования"
ПК-23	Способен проводить повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений, осуществляющих обслуживание, хранение, ремонт и восстановление деталей сельскохозяйственных машин	ПК-23.1. Проводит повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений, осуществляющих обслуживание, хранение, ремонт и восстановление деталей сельскохозяйственных машин	01. Образование и наука. Профессиональный стандарт "Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования"

7. Структура и содержание производственной педагогической практики

Объем педагогической практики (тип) составляет 12 зачетных единиц 432 академических часов. Контактная работа 8 академических часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Практическая подготовка*
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности,	УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-21ПК-22, ПК-23	УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2 ПК-21.1, ПК-22.1, ПК-23.1	Изучение техники безопасности. Собеседование с руководителем практики.
2	Ознакомление со структурой образовательного процесса в высшем образовательном учреждении и правилами ведения преподавателем отчетной документации.	УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-21ПК-22, ПК-23	УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2 ПК-21.1, ПК-22.1, ПК-23.1	Ознакомление со структурой образовательного процесса в высшем образовательном учреждении и правилами ведения преподавателем отчетной документации.
3	Ознакомление с программой и содержанием читаемых курсов	УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-21ПК-22, ПК-23	УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2 ПК-21.1, ПК-22.1, ПК-23.1	Ознакомление с программой и содержанием читаемых курсов
4	Ознакомление с организацией и проведением всех форм учебных занятий.	УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-21ПК-22, ПК-23	УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2 ПК-21.1, ПК-22.1, ПК-23.1	Ознакомление с организацией и проведением всех форм учебных занятий.
5	Самостоятельная подготовка планов и конспектов занятий по учебным дисциплинам.	УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-21ПК-22, ПК-23	УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2 ПК-21.1, ПК-22.1, ПК-23.1	Самостоятельная подготовка планов и конспектов занятий по учебным дисциплинам.
6	Подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями занятий.	УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-21ПК-22, ПК-23	УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2 ПК-21.1, ПК-22.1, ПК-23.1	Подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями занятий.
7	Разработка содержания учебного материала на современном научно-методическом уровне	УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-21ПК-22, ПК-23	УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2 ПК-21.1, ПК-22.1, ПК-23.1	Разработка содержания учебного материала на современном научно-методическом уровне
8	Проведение различных видов учебных занятий (лекции, практические, семинарские и лабораторные занятия)	УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-21ПК-22, ПК-23	УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2 ПК-21.1, ПК-22.1, ПК-23.1	Проведение различных видов учебных занятий (лекции, практические, семинарские и лабораторные занятия)

9	Посещение лекций и семинарских занятий руководителя практики	УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-21ПК-22, ПК-23	УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2 ПК-21.1, ПК-22.1, ПК-23.1	Посещение лекций и семинарских занятий руководителя практики
10	Составление отчета по практике.	УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-21ПК-22, ПК-23	УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2 ПК-21.1, ПК-22.1, ПК-23.1	Составление отчета по практике.
11	Защита отчета по практике.	УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-21ПК-22, ПК-23	УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2 ПК-21.1, ПК-22.1, ПК-23.1	Защита отчета по практике.

8. Форма отчетности производственной педагогической практике.

В соответствии с действующими нормативными документами форма и вид отчетности студентов о прохождении практики определяются высшим учебным заведением. По результатам педагогической практики обучающийся представляет руководителю практики развернутый отчет. Отчет по практике должен включать:

- титульный лист;
- содержание (перечень разделов);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список.

В отчет могут быть включены приложения, объемом не более 20 страниц, которые не входят в общее количество страниц отчета. Отчет может быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами и т.п. Отчет о практике является основным документом обучающегося (практиканта), отражающим выполненную им работу, полученные организационные и педагогические умения и навыки. В дальнейшем материалы своего отчета обучающийся может использовать в выпускной магистерской работе. Подготовка материалов для отчета должна осуществляться в процессе выполнения индивидуального плана практики.

Введение – как общая краткая характеристика содержания выполненной работы. Во введении должны быть отражены: цель, место и сроки прохождения практики (даты, количество недель); последовательность прохождения практики, общая характеристика работ, выполненных в процессе практики.

В основной части отчета должны быть представлены материалы, разработка которых предусмотрена индивидуальным планом:

- описание организации работы в процессе практики;
- описание выполненной работы по разделам индивидуального плана практики, описание практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики;
- анализ наиболее сложных и характерных случаев, изученных студентом;
- указания на затруднения, которые возникли при прохождении практики; изложение спорных вопросов, которые возникли по конкретным делам, и их решение.

Важным компонентом отчета могут стать отзывы студентов и преподавателей о проведенных занятиях и разработанных дидактических материалах.

Обучающийся должен представить планы и тексты лекций, которые он провел в ходе прохождения практики, планы семинарских занятий, описать педагогические технологии, которые были применены им в ходе подготовки материалов и прохождения практики. Обучающийся представляет средства оценки студентов, используемые им в процессе проведения семинарских занятий, а также критерии оценивания результатов работы студентов на семинарах.

В фонд оценочных средств могут входить: тесты, контрольные работы, рефераты, доклады, таблицы, в которых могут быть оформлены результаты работы студентов, кластеры, схемы, презентации и другие. В качестве критериев оценивания могут выступать, например, уровень сформированности знаний, умений и навыков студентов, личностные характеристики студента, качество выполнения студентом поставленной задачи и другие.

Практиканту следует обозначить и способы оценивания студентов. Использует ли он в работе балльно-рейтинговую систему оценивания или придерживается традиционной шкалы оценивания.

Заключение должно содержать: описание навыков, приобретенных за время практики; предложения и рекомендации студента, сделанные в ходе практики. В заключении целесообразно охарактеризовать особенности и социальную значимость разработанных учебно-методических материалов и организованных мероприятий.

К отчету также прилагается отчет и дневник педагогической практики. Примерные схемы характеристики учебного учреждения и составления психолого-педагогической характеристики группы представлены в приложении Б. Практикант составляет письменный отчет в Microsoft Word (шрифт Times New Roman, номер 14 pt; через 1,5 интервала; размеры полей: верхнее и нижнее –2см, левое –2,5 см, правое –1–1,5 см., табуляция и абзац (красная строка) –1,25 см.). Рекомендуемый объем отчета –25–40 страниц машинописного текста. Вся отчетная документация по педагогической практике должна быть представлена не позднее семи дней после окончания практики.

9. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при проведении педагогической практики

При организации производственной (педагогической) практики используются следующие технологии:

- технологии, основанные на проектном подходе, ориентированном на самостоятельную активно-познавательную практическую деятельность магистрантов;
- деятельностно-ориентированные технологии (от целеполагания до самоанализа процесса и результатов деятельности);
- технология развития критического мышления. Реализация данной технологии будет осуществляться при разработке и проведении традиционных и инновационных уроков, факультативных занятий и занятий элективных курсов.

Во время педагогической практики используются технологии традиционного, личностно-ориентированного обучения, информационные технологии, технологии проектного и проблемного обучения, принятые в учебном процессе.

Активные технологии обучения и контроля, основу которых составляют личностно-ориентированный и деятельностный подходы к обучению:

- организация дискуссий;
- выполнение практико-ориентированных методических и психолого-педагогических заданий;

Интерактивные технологии обучения и контроля, основу которых составляет коллективно-групповой способ обучения:

- организация конференций (установочных и отчетных);
- организация коллективных (групповых) обсуждений уроков, внеклассных и воспитательных мероприятий (КТД, социально значимых проектов).

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях; обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций, обеспечение условий проведения производственной (педагогической) практики с учетом индивидуальных потребностей студентов и т.д.

10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся, необходимое для проведения педагогической практики

При прохождении производственной педагогической практики магистранты используют основную и дополнительную литературу, рекомендованную научным руководителем для изучения конкретной учебной дисциплины и отраженную в программе преподаваемого курса. Кроме того, непосредственный руководитель практики может рекомендовать магистранту ознакомиться с дополнительными материалами методического характера.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета

а) основная литература

1. Авдулова, Т. П. Агрессивность в подростковом возрасте: практ. пособие / Т. П. Авдулова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 126 с. <https://biblio-online.ru/viewer/5EEB4BFD-DFAE-4633-ABB7-81767D00E748/agressivnost-v-podrostkovom-vozhraсте#page/1> (дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бусыгина, Н. П. Качественные и количественные методы исследований в психологии : учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. П. Бусыгина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. —423 с. <https://biblio-online.ru/viewer/C0B72CE7-A1A1-4CEC-B4D2-66F7F72C46D7/kachestvennye-i-kolichestvennye-metody-issledovaniy-v-psihologii#page/1> (дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Джуринский, А. Н. Поликультурное образование в многонациональном социуме : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Джуринский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 257 с. <https://biblio-online.ru/viewer/A37403F0-1C41-423D-8272-B393D3ABD097/polikulturnoe-obrazovanie-v-mnogonacionalnom-sociume#page/1>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Зверев, С. Э. Риторика : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. Э. Зверев, О. Ю. Ефремов, А. Е. Шаповалова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 311 с. <https://biblio-online.ru/viewer/CDACDD6D-BBE6-4031-B028-717DF7BC910A/ritorika#page/1>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Маралов, В. Г. Педагогика и психология ненасилия в образовании : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Г. Маралов, В. А. Ситаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 424 с. <https://biblio-online.ru/viewer/A46B84DD-E1EC-4960-93EF-5E29DC870C53/pedagogika-i-psihologiya-nenasiliya-v-obrazovanii#page/1>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Овчинникова, К. Р. Дидактическое проектирование электронного учебника в высшей школе: теория и практика : учебное пособие / К. Р. Овчинникова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 148 с. <https://biblio-online.ru/viewer/BE4ABC72-D488-4A55-9A86-196D56DAA82D/didakticheskoe-proektirovanie-elektronnogo-uchebnika-v-vysshey-shkole-teoriya-i-praktika#page/1>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Попков, В. А. Теория и практика высшего образования : учебник для вузов / В. А. Попков, А. В. Коржуев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 342 с. 7 <https://biblio-online.ru/viewer/19E28B9A-14E6-438E-A791-79763CD16382/teoriya-i-praktika-vysshego-obrazovaniya#page/2>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Профессиональная педагогика в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / В. И. Блинов [и др.] ; под общ. ред. В. И. Блинова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 353 с. <https://biblio-online.ru/viewer/481E053D-EF40-4D52-AA92-83833F810CEC/professionalnaya-pedagogika-v-2-ch-chast-2#page/1>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Розов, Н. Х. Педагогика высшей школы : учебное пособие для вузов / Н. Х. Розов, В. А. Попков, А. В. Коржуев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 160 с. <https://biblio-online.ru/viewer/2A296AFC-C411-4F1A-B055-CF2A626EA6DB/pedagogika-vysshey-shkoly#page/1>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература

1. Высоков, И. Е. Психология познания: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Е. Высоков. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 399 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5- 9916-3967-5. <http://www.biblio-online.ru/book/86ABV0BV-C8D9-4E86-AC6E-D06175A32457>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Серкин, В. П. Психосемантика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. П. Серкин. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 318 с.— (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5- 9916-5393-0 <http://www.biblio-online.ru/book/04C6E735-0420-4A2B-9C32-F00692D66329>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Социальная психология развития в 2 ч. Часть 1. : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Ильин [и др.]. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 216 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7775-2. <http://www.biblio-online.ru/book/6CDD81A4-FC30-43B2-9BFC-BC99B2AE76A7>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Социальная психология развития в 2 ч. Часть 2.: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Ильин [и др.]. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 395 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7776-9. <http://www.biblio-online.ru/book/66501961-B357-4405-B03A-B62BEDF6928E>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Нуркова, В. В. Общая психология: учебник для вузов / В. В. Нуркова, Н. Б. Березанская. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 524 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6659-6. <http://www.biblio-online.ru/book/833C2C87-E784-42B3-84B2-B74365CEDA78>(дата обращения: 20.03.2019) – Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) издания периодической печати

1. Alma Mater (Вестник высшей школы). Режим доступа: <https://almavest.ru/>(дата обращения: 20.03.2019) (открытый доступ).
2. Вопросы образования. Режим доступа: <https://vo.hse.ru/>(дата обращения: 20.03.2019) (открытый доступ).
3. Высшее образование в России. Режим доступа: <http://www.vovr.ru/> (дата обращения: 20.03.2019) (открытый доступ).
4. Высшее образование сегодня. Режим доступа: <http://hetoday.org/>(дата обращения: 20.03.2019) (открытый доступ).

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ).
2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ).
3. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (бессрочно).
4. Международная реферативная база данных Web of Science <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>(неограниченный доступ).
5. Международная реферативная база данных Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>(неограниченный доступ).

11. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации. В результате проведения промежуточной аттестации оценивается сформированность индикаторов компетенции ОПК-1, ОПК-1.4, ОПК-2: ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3. Вопросы к зачету по производственной практике «Педагогическая практика» обучающемуся могут быть заданы следующие вопросы:

1. Объект, предмет, задачи педагогики. Основные категории педагогики. Предмет педагогики высшей школы. Место педагогики высшей школы в системе наук.
2. Образование как социокультурный феномен.
3. Современное мировое образовательное пространство.
4. Система современного высшего образования в России.
5. Сущность и структура содержания образования. Принципы и критерии отбора содержания высшего образования.
6. Сущность и особенности педагогической технологии.
7. Технология модульного обучения.
8. Технология знаково-контекстного обучения.
9. Технология игрового обучения.
10. Дистанционное обучение.
11. Лекция в системе организационных форм обучения в вузе.
12. Психологические аспекты подготовки и чтения лекции.
13. Семинарские и практические занятия, лабораторный практикум. Виды, структура, функции семинарских занятий; специфика проведения практических занятий, требования к лабораторному практикуму.
14. Роль самостоятельной работы студентов в учебном процессе, её значение и сущность.
15. Управление самостоятельной работой студентов. Организация и виды самостоятельной работы. Методическое обеспечение и контроль самостоятельной работы.
16. Понятие об общении. Структура общения. Феномен педагогического общения. Стили педагогического общения.
17. Роль и функции педагога на современном этапе развития образования.
18. Понятие о педагогическом мастерстве. Критерии и уровни педагогического мастерства.
19. Формулирование и последовательность разработки индивидуального задания для выполнения обучающимся инженерного расчета.
20. Методики выполнения инженерных расчетов при проектировании новых технологий и объектов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения производственной педагогической практики

а) печатные издания:

Основная литература

1. Педагогика [текст]: учебное пособие / под. ред. П.И. Пидкасистого – 2 изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2011. – 502 с.
2. Психология познания. Учебник для бакалавриата и магистратуры. / Высоков И.Е., 2015.– М.: Юрайт, 2015. – ЭБС «Юрайт».

Дополнительная литература

1. Григорович Л.А. Педагогика и психология [текст]: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Гардарики, 2005. – 480 с.
2. Гребенюк О. С., Гребенюк Т. Б. Теория обучения. – М., 2003.
3. Островский Э. В., Чернышева Л. И. Психология и педагогика : учеб. пособие / под ред. Э. В. Островского. – М. : Вузовский учебник, 2006.
4. Бершадский М. Е. Дидактические и психологические основания образовательной технологии / М. Е. Бершадский, В. В. Гузеев. – М., 2003.
5. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. – М., 1995.
6. Сенашенко В. С. О подготовке преподавателей высш. школы на базе магистратуры / В. С. Сенашенко, Н. В. Сенаторова. – СПб., 1998.
7. Фокин Ю. Г. Преподавание и воспитание в высшей школе. – М., 2002.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://www.techno.stack.net> - федеральный портал "Инженерное образование";

<http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к информационным ресурсам;

<http://www.aeer.cctpu.edu.ru> - Ассоциация инженерного образования России;

<http://www.inauka.ru> - портал "Известия науки".

- ЭБС «ЛАНЬ» - <http://www.e.lanbook.com>;

- ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт» <http://rucont.ru>;

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru/>;

- ЭБС «Знаниум» - <http://znanium.com/catalog.php>;

- ЭБС «КнигаФонд» (Электронная библиотека) www.knigafund.ru;

- ЭБС «БиблиоРоссика» <http://www.bibliorossica.com>;

- ЭБС «Троицкий мост» <http://www.trmost.com>;

- ЭБС «Агрилиб» <http://ebs.rgazu.ru>;

- ЭБС «IPR-books» <http://www.iprbookshop.ru>.

13. Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной педагогической практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение: Microsoft Windows; Microsoft Office; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника». – Режим доступа: <https://partner-ufo.ru/proekty/selkhoztehnika.html>(неограниченный доступ).

2. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>(неограниченный доступ).

3. Информационно-справочная система «Техэксперт». – Режим доступа: <https://cntd.ru>(неограниченный доступ).

4. Автоматизированная информационно-библиотечная система MARK-SQL-Internet. – Режим доступа: <http://80.76.178.135>(неограниченный доступ).

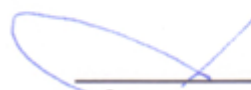
14. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по производственной практике.

Оформляется отдельным документом как приложение 1 к программе производственной практики.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Утверждаю:
Председатель учебно-методической
комиссии по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия


_____ Д.О. Олейник
« 9 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Производственная практика - Эксплуатационная практика по
техническим системам в агробизнесе**
(Наименование производственной практики)

Уровень профессионального образования магистратура

Направление подготовки 35.04.06 - Агроинженерия

Магистерская программа «Технические системы в агробизнесе»

Квалификация (степень) выпускника _____ магистр

Форма обучения _____ очная

Курс 1 Семестр 2

Дифференцированный зачет 2 семестр

Рязань 2022 г

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 Агроинженерия,


утвержденного 26 июля 2017 года № 709 _____

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик:

доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

(должность, кафедра)



(подпись)

Олейник Д.О.


(Ф.И.О.)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол № 7а

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

(кафедра)



(подпись)

Бачурин А.Н.

(Ф.И.О.)

1. Цель производственной практики «Производственная практика - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе»

Целью практики является формирование у обучающихся первичных профессиональных умений и первичного опыта профессиональной деятельности в сфере эксплуатации и сервиса технических систем.

2. Задачи производственной практики «Производственная практика - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе»

Задачами производственной практики являются:

формирование у обучающихся готовности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

формирование у обучающихся готовности руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этические, конфессиональные и культурные различия;

формирование у обучающихся способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения;

формирование у обучающихся способности и готовности организовывать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной обработки продукции растениеводства и животноводства;

формирование у обучающихся готовности к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях;

формирование у обучающихся способности и готовности рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции;

формирование у обучающихся способности и готовности применять знания о современных методах исследований;

формирование у обучающихся способности и готовности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере;

формирование у обучающихся способности к проектной деятельности на основе системного подхода, умение строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;

формирование у обучающихся способности проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов;

формирование у обучающихся готовности осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и

другим нормативным документам;

формирование у обучающихся способности проектировать содержание и технологию преподавания, управлять учебным процессом.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
13 Сельское хозяйство	технологический	Выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	технологический	Обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания,

			<p>диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин;</p> <p>электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы,</p> <p>электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>
	технологический	<p>Поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных, электрифицированных и автоматизированных производственных процессов</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства;</p> <p>технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин;</p> <p>электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы,</p> <p>электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>
	технологический	<p>Разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации,</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и</p>

		электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения	животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственног о назначения
	технологический	Разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственног о назначения
	организационно - управленческий	Анализ экономической эффективности технологических	Машинные технологии и системы машин для производства,

		<p>процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства</p>	<p>хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>Прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребления</p>	<p>Машинные технологии и системы для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>

	<p>организационно управленческий -</p>	<p>Оценка рисков при внедрении новых технологий</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственног о назначения</p>
	<p>организационно управленческий -</p>	<p>Поиск решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) на предприятии повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности</p>	<p>Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические</p>

			установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно-управленческий	- Адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно-управленческий	- Проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные

			технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Организация и контроль работы по охране труда	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания

			машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственног о назначения
	проектный	Проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки сельскохозяйственн ой продукции	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственног о назначения
	проектный	Проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственн ой продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственн	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания,

		ой техники	диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственног о назначения
	проектный	Проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственн ого назначения	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственног о назначения
01 Образование и наука	педагогический	Выполнение функций преподавателя в образовательных организациях	Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно - методические и учебно - методические материалы

	научно - исследовательский	Анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	Машинные технологии и системы для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования	Машинные технологии и системы для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические

			установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Разработка программ проведения научных исследований	Машинные технологии и системы для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов	Машинные технологии и системы для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные

			технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Разработка физических и математических моделей, проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Проведение стандартных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания

			машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственног о назначения
	научно - исследовательский	Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственног о назначения
	организационно - управленческий	Подготовка научно- технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований	Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно - методические и учебно - методические материалы

3. Место производственной практики в структуре ООП магистратуры

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности относится к практическому циклу Б2.В.01(П).

Область профессиональной деятельности выпускников включает:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

13 Сельское хозяйство.

Объекты профессиональной деятельности выпускников являются:

- машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства;

- технологии и средства мелкосерийного производства сельскохозяйственной техники;

- технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования;

- электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения.

4. Вид практики Производственная практика - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе

Способ проведения практики стационарная и/или выездная

Тип практики Производственная

4.1. Вид, способы и форма проведения практики, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Вид практики – Научно-исследовательская работа

Проводится с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

4.2. Наличие практической подготовки:

— практика, реализуется частично в форме практической подготовки, отдельные задания (из числа выдаваемых/выполняемых студентом) реализуются в форме практической подготовки.

4.3. Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю технические системы в агробизнесе.

Инструктаж по производственной практике. Инструктаж по технике безопасности.

Ознакомление с научно-производственной базой.

Сбор информации

Анализ производственных процессов

Проведение работ/измерений/наблюдений
Анализ результатов производственной деятельности
Подготовка отчета по практике

Форма проведения производственной практики «Производственная практика - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе» - непрерывная.

Производственная практика - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе проводится в соответствии с выбранной тематикой магистерской диссертации, для получения профессиональных умений и опыта в эксплуатации машин оборудования и организации сервиса технических систем.

Самостоятельно или под руководством закрепленного руководителя практики студент выполняет поручения по распоряжению руководства, например, функции инженера, конструктора, технолога, механика, мастера и т.п.

5. Место и время проведения производственной практики «Производственная практика - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе».

Практика должна проводиться на агропромышленных предприятиях, станциях технического обслуживания или технического сервиса, ремонтно-технических предприятиях (РТП), машинно-технологических станциях (МТС), заводах сельскохозяйственного машиностроения, пищевых и перерабатывающих предприятиях, а так же в научно-исследовательских организациях, лабораториях и на кафедрах ВУЗов.

Для инвалидов место проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности выбирается с учетом специфики ограничения возможностей и наличия рабочих мест, оборудованных для инвалидов.

Сроки проведения практики устанавливаются согласно учебному плану магистрантов на 1 курсе во 2 семестре – 6 недель (очная форма обучения).

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики «Производственная практика - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе».

В результате прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающийся должен приобрести следующие профессиональные компетенции:

Таблица – профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			Технические системы в агробизнесе,		
Тип задач профессиональной деятельности:			технологический		
Выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования;		ПК-1. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	ПК-1.1 Владеет навыками выбора машин для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства
Обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции	методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические			ПК-1.2 Владеет навыками выбора оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	
Поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных, электрифицированных и автоматизированных производственных процессов					
Разработка					

<p>технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения Разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства</p>	<p>установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения</p>				
			<p>ПК-2. Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ПК-2.1 Владеет навыками эффективного использования сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции ПК-2.2 Владеет навыками эффективного обеспечения надежной работы сложных технических систем</p>	

				при производст ве сельскохоз зяйственной продукции	
			ПК-4. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйстве нной техники и оборудования	ПК-4.1 Владеет методикой выбора машин для проведени я ремонта сельскохоз зяйственной техники и оборудова ния ПК-4.2 Владеет методикой выбора оборудова ния для проведени я ремонта сельскохоз зяйственной техники и оборудова ния	
			ПК-5. Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства	ПК-5.1 Разрабатыв ает мероприят ия по повышени ю эффективн ости производст ва ПК-5.2 Разрабатыв ает мероприят ия по изысканию способов восстановл ения или утилизаци	

				и изношен ных изделий и отходов производст ва	
			ПК-9. Способен прогнозировать и планировать потребление материальных, энергетических и трудовых ресурсов	ПК-9.1 Прогно зирует потреблени е материальн ых, энергетичес ких и трудовых ресурсов ПК-9.2 Планирует потреблени е материальн ых, энергетичес ких и трудовых ресурсов	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий					
Анализ экономической эффективности технологически х процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства Прогнозировани е и планирование режимов энерго- и ресурсопотребл ения Оценка рисков при внедрении новых технологий Поиск решений технического	Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и		ПК-12. Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированн ых производственны х процессов	ПК-12.1 Использует решения по сокращени ю затрат на выполнение механизиро ванных производств енных процессов ПК-12.2 Использует решения по сокращени ю затрат на инженерное обеспечение эксплуатаци и и сервиса машинно- тракторного парка	13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства

<p>обеспечения производства продукции (оказания услуг) на предприятии повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности Адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства Проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг Координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве Организация и контроль работы по охране труда Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований</p>	<p>животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно-методические и учебно-методические материалы</p>				
			ПК-13.	ПК-13.1	

			<p>Способен проводить анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	<p>Проводит анализ экономической эффективности технологических процессов для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p> <p>ПК-13.2</p> <p>Проводит анализ экономической эффективности технических средств для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	
			<p>ПК-14.</p> <p>Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	<p>ПК-14.1</p> <p>Находит решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	

				ПК-14.2 Находит решения по сокращению затрат на выполнение ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	
			ПК-19. Способен проектировать технологические процессы технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	ПК-19.1 Проектирует технологические процессы технического обслуживания сельскохозяйственной техники ПК-19.2 Проектирует технологические процессы ремонта сельскохозяйственной техники	
Тип задач профессиональной деятельности: проектный					
			ПК-28. Способен проводить стандартные испытания сельскохозяйственной техники	ПК-28.1 Владеет навыками проведения стандартных испытаний сельскохозяйственной техники ПК-28.2 Владеет навыками выбора методик проведения испытаний	

				сельскохозяйственной техники	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
			ПК-30. Способен проводить стандартные испытания оборудования для технического сервиса	ПК-30.1 Выбирает методики проведения стандартных испытаний оборудования для технического сервиса ПК-30.2 Проводит стандартные испытания оборудования для технического сервиса	

7. Структура и содержание производственной практики «Производственная практика - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе».

Общая трудоемкость научно-производственной практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Работа по практической подготовке связанной с будущей профессиональной деятельностью 324 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции	Практическая подготовка
1	Подготовительный этап Инструктаж по производственной практике. Инструктаж по технике безопасности.	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5; ПК-9; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-19; ПК-28; ПК-30	Инструктаж по производственной практике. Инструктаж по технике безопасности.
2	Экспериментальный этап. Ознакомление с научно-производственной базой. Сбор информации Анализ производственных процессов Проведение работ/измерений/наблюдений Анализ результатов производственной деятельности	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5; ПК-9; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-19; ПК-28; ПК-30	Ознакомление с научно-производственной базой. Сбор информации Анализ производственных процессов Проведение работ/измерений/на

			блюдений Анализ результатов производственной деятельности
3	Подготовка отчета по практике	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5; ПК-9; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК- 19; ПК-28; ПК-30	Подготовка отчета по практике

8. Форма отчетности по практике

1. Рабочий график (план);
2. Дневник;
3. Отчет;
4. Характеристика с места работы;
5. Командировочное удостоверение;
6. Другие документы, характеризующие прохождение практики, формы учета ремонта и отчетности.

Указанные документы, исключая отчет, а также представленные в оригинале (инструкции, наставления, рекомендации и т.д.) должны быть заверены подписью руководителя практики и соответствующей печатью. Отчет подписывает только практикант.

9. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике «Производственная практика - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе».

В процессе прохождения производственной практики должны применяться следующие образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии: наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по производственной практике.

Перед началом производственной практики студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В начале каждого раздела (этапа) производственной практики студентам могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие основные моменты и алгоритмы действия.

При выполнении различных этапов производственной практики обучающийся может использовать типовые рекомендации, учебную литературу, интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения, личные консультации с руководителем производственной практики. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов на всех этапах производственной практики и обработки получаемых данных, в том числе при составлении отчета по производственной практике.

Каждому студенту-практиканту выдается индивидуальное задание руководителем практики от вуза. В зависимости от объема работы задание

может выполняться одним студентом или небольшой группой студентов.

Задание выдается с целью более глубокого изучения отдельных вопросов профессиональной деятельности. Необходимо иметь в виду, что в индивидуальном задании должны быть и элементы собственной, а не групповой работы по рассматриваемому вопросу. Результаты выполнения индивидуального задания могут быть доложены на конференции НИРС и использованы при выполнении ВКР.

10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике «Производственная практика - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе».

Основные рекомендации по обеспечению самостоятельной работы студентов на производственной практике изложены в учебно-методических документах:

- Методические рекомендации по выполнению заданий и подготовке отчета по итогам производственной практики - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры), 2020 г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

- рекомендуется также использование материалов, изложенных в п. 11 настоящей программы.

11. Формы промежуточной аттестации по итогам прохождения производственной практики «Производственная практика - Эксплуатационная практика по техническим системам в агробизнесе».

Форма промежуточной аттестации по практике – дифференцированный зачет во 2 семестре.

Завершением производственной практики служит оформление и защита студентом отчета. Защита проводится в форме собеседования

За период прохождения производственной практики студент готовит и представляет руководителю от вуза до завершения практики, но не позднее 5 дней до зачета (включая выходные и праздничные дни) следующие отчетные документы:

-
- индивидуальный план производственно-технологической практики;
 - дневник производственно-технологической практики;
 - научный отчет о производственно-технологической практике;
 - письменный отзыв руководителя практики от предприятия о работе студента в период производственной практики с рекомендованной оценкой.

Все указанные документы заверяются подписью руководителя практики.

При оценке работы студента в период практики руководитель исходит из следующих критериев:

- общая систематичность и ответственность работы в ходе производственной практики (посещение производственно-технологической базы, консультации с руководителем практики, выполнение индивидуального плана);
- степень личного участия студента в представляемых в отчете о практике результатах работы;
- качество выполнения поставленных задач;
- корректность в сборе, анализе и интерпретации представляемых данных;
- качество оформления отчетных документов.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

12.1. Основная литература

1. Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2018. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656
2. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2018. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194 — ЭБС «Лань»

12.2 Дополнительная литература

1. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.
2. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Богатырев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 318 с. ЭБС Юрайт
3. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 407 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?> ЭБС Лань
4. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.: КолосС , 2008.- 816с.
5. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация В 2 Т : Учебник / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. - 5-е изд. ; пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2015. – 831. ЭБС Юрайт
6. Обеспечение надежности сложных технических систем [Текст] : учебник / Дорохов, Александр Николаевич [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

7. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Текст] : учебное пособие / Малкин, Владимир Сергеевич. - СПб. : Лань, 2013. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

8. Лачуга Ю.Ф., Ксендзов В.А. Теоретическая механика: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агроинженерным специальностям . – 3-е изд.; переработанное и доп. – М.: КолосС, 2010. – 576 с.

9. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Агроинженерия" / Под ред. О.А. Леонова. - М. : КолосС, 2009. - 568 с.

10. Немогай, Н.В. Стандартизация и сертификация продукции [Текст] : пособие для студентов вузов / Немогай, Николай Викторович. - Минск : ТетраСистемс, 2010. - 240 с.

11. Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство", "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (по отраслям)" / Баженов, Юрий Васильевич. - М. : ФОРУМ, 2014. - 320 с. -

12. Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования [Текст] : учебное пособие / Носов, Виктор Владимирович. - 2-е изд. ; испр. и доп. - СПб. : Лань, 2012. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

13. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст] : учебник / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. - М. : Академия, 2008. - 432 с.

14. Баженов, С.П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов [Текст] : учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "автомобиле- и тракторостроение" / Баженов, Светослав Петрович, Казьмин, Борис Николаевич, Носов, Сергей Владимирович ; под ред. проф. С.П. Баженова. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2011. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование).

15. Технология ремонта машин [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений по спец. 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / Под ред. проф. Е.А. Пучина. - М. : КолосС, 2011. - 488 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

12.3 Периодическая литература

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, 2017. – Ежекварт. – ISSN 2077-2084.

12.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

ЭБС «Лань». – Режим доступа: . <http://e.lanbook.com/>

13. Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)_

Программное обеспечение

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
Windows XP Professional SP3 Rus	63508759	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
Справочная Правовая Система Консультант Плюс	договор 2674	без ограничений

Информационно-справочные системы

ЭБ РГАТУ - <http://www.rgatu.ru>;

ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

ЭБС «Лань». – Режим доступа: . <http://e.lanbook.com/>

14. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (приложение 1)

15. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Выпускная
квалификационная работа
магистра
инженерного факультета
Профиль подготовки
«Технические системы в агробизнесе»



Рязань 2021

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

**Выпускная квалификационная работа
магистра инженерного факультета
Профиль подготовки
«Технические системы в агробизнесе»**

**Методические указания
по выполнению и защите выпускных квалификационных работ магистров
(магистерских диссертаций) для студентов очной и заочной форм обучения
по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

Рязань 2021

Методические указания по выполнению и защите выпускных квалификационных работ магистров (магистерских диссертаций) для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ инженерного факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) разработаны с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 709 и ПОЛОЖЕНИЯ о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» утвержденном Ученым советом ФГБОУ ВО РГАТУ от «31» августа 2017 года (протокол № 1).

Составители:

Бачурин А.Н. – декан инженерного факультета, к.т.н., доцент;

Бышов Н.В. – д.т.н., профессор кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка;

Крыгин С.Е. – заместитель декана инженерного факультета, старший преподаватель кафедры технических систем в агропромышленном комплексе;

Олейник Д.О. – заместитель декана инженерного факультета, к.т.н., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка;

Каширин Д.Е. – д.т.н., доцент, заведующий кафедрой электроснабжение;

Рембалович Г.К. – д.т.н., доцент, заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин;

Ульянов В.М. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технических систем в агропромышленном комплексе;

Фатьянов С.О. – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электротехники и физики.

Утверждены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» «31» августа 2021 года, протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» _____ /Д.О. Олейник/

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

2. СТРУКТУРА МАГИСТЕРСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОФОРМЛЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

4.1 Общие требования

4.2. Формулы

4.3. Примечания

4.4. Оформление иллюстраций

4.5. Таблицы и их оформление

4.6. Приложения

4.7. Нумерация страниц

4.8. Список использованной литературы

5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ

5.1. Форматы чертежей

5.2. Основная надпись

5.3. Спецификация

6. ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

6.1. Структура обозначения

6.2. Схемы и их обозначение

7. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ

7.1. Оформление рабочих чертежей

7.2. Надписи на рабочих чертежах

7.3. Нанесение размеров и предельных отклонений

7.4. Обозначения шероховатости поверхности

7.5. Обозначение шероховатости на чертежах

7.6. Материалы и их обозначения

7.6.1. Чугуны

7.6.2. Стали

7.6.3. Цветные металлы и сплавы

7.7. Обозначение покрытий, обработки и показателей свойств материалов

7.7.1. Обозначения покрытий

7.7.2. Показатели свойств материалов

7.8. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей

7.9. Чертежи нестандартных (оригинальных) деталей

8. СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

8.1. Изображения на сборочном чертеже

8.2. Номера позиций

8.3. Сварные соединения

8.4. Надписи на сборочных чертежах

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Развитие агропромышленного комплекса (АПК) России в настоящее время должно быть направлено на решение основной задачи – увеличение производства и конкурентноспособности продукции растениеводства и животноводства.

Механизация, электрификация, автоматизация и роботизация сельского хозяйства, а также эффективное использование сельскохозяйственных машин и оборудования, внедрение элементов цифровизации занимают особое место в АПК.

Только высококвалифицированная инженерная служба предприятий всех форм собственности в состоянии решать подобные задачи.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» квалификация «магистр» является подтверждением более высокого образовательного статуса (по сравнению с квалификацией «бакалавр») и готовности к принятию производственно-технологических, организационно-управленческих и иных решений в условиях производства.

Государственная итоговая аттестация осуществляется с целью определения уровня подготовки выпускника университета (обучающегося) освоившего основную образовательную программу по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия и соответствие результатов освоения требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 709.

В зависимости от вида (видов) профессиональной деятельности к которому (которым) как к основному (основным) готовится выпускник магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

разработка рабочих программ и методик проведения научных исследований и технических разработок;

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессам механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;

проведение стандартных и сертификационных испытаний сельскохозяйственной техники, электрооборудования, средств автоматизации и технического сервиса;

управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;

анализ российских и зарубежных тенденций развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве;

проектная деятельность:

проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции;

проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и средств;

проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения;

педагогическая деятельность:

выполнение функций преподавателя в образовательных организациях;

технологическая деятельность:

выбор машин и оборудования для ресурсосберегающих технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

обеспечение эффективного использования и надежной работы сложных технических систем в растениеводстве и животноводстве;

поиск путей сокращения затрат на выполнение механизированных и электрифицированных производственных процессов;

разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств механизации, электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения;

анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбор из них оптимальных для условий конкретного производства;

оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;

разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства;

разработка мероприятий по охране труда и экологической безопасности производства;

выбор оптимальных инженерных решений при производстве продукции (оказании услуг) с учетом требований международных стандартов, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

организационно-управленческая деятельность:

управление коллективом, принятие решений в условиях спектра мнений; прогнозирование и планирование режимов энерго- и ресурсопотребления;

поиск инновационных решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) с учетом требований качества и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

организация работы по совершенствованию машинных технологий и электротехнологий производства и переработки продукции растениеводства и животноводства;

организация технического обслуживания, ремонта и хранения машин, обеспечения их топливом и смазочными материалами;

повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности;

адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;

подготовка отзывов и заключений на проекты инженерно-технической документации, рационализаторские предложения и изобретения;

проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов производства и реализации конкурентоспособной продукции и оказания услуг;

управление программами освоения новой продукции и внедрение перспективных технологий;

координация работы персонала при комплексном решении инновационных проблем - от идеи до реализации на производстве;

организация и контроль работы по охране труда.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры включает:

– Машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих производств; электрифицированные

и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения

– Обучающиеся, программы профессионального обучения, научно-методические и учебно-методические материалы.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

- машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства;
- технологии и средства производства сельскохозяйственной техники;
- технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования;
- методы и средства испытания машин;
- машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих цехов и предприятий;
- электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения;
- энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водоснабжения сельскохозяйственных потребителей, экологически чистые системы утилизации отходов животноводства и растениеводства.

Государственная итоговая аттестация обучающихся в магистратуре на инженерном факультете ФГБОУ ВО РГАТУ проводится в форме подготовки и защиты выпускной квалификационной работы магистра.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с магистерской программой выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения производственных практик, выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида или видов деятельности принятых как основных, по

результатам защиты которой Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) принимает решение о присвоении квалификации (степени) «магистр».

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне на объектах профессиональной деятельности профессиональные задачи, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускная квалификационная работа должна демонстрировать сформированность следующих основных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

УК-1- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-2-Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-4-Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

ОПК-1-Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации;

ОПК-3-Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;

ОПК-4-Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы

ОПК-5-Способен осуществлять технико- экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;

ПК-1-Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции

ПК-2-Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции;

ПК-12-Способен прогнозировать и планировать потребление материальных, энергетических и трудовых ресурсов;

ПК-14 - Способен провести анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств, выбрать оптимальные для условий конкретного производства;

ПК-15 Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов;

ПК-16-Способен проводить анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования;

ПК-17 Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

ПК-22-Способен осуществлять проектирование машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции;

ПК-23 Способен проектировать технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции и эффективную эксплуатацию средств механизации;

ПК-24 Способен проектировать технологические процессы технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники;

ПК-32-Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;

ПК-33-Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний;

ПК-34 - Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов,

явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства;

ПК-36 - Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;

ПК-37 Способен проводить стандартные испытания оборудования для технического сервиса.

Тема выпускной квалификационной работы магистра должна соответствовать объектам профессиональной деятельности выпускника, определённой образовательным стандартом по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ, отражать новые достижения науки и техники, передовые приёмы и методы труда, техническую и технологическую модернизацию сельскохозяйственного производства; эффективное использование и сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства.

Особое внимание следует уделять экономическому обоснованию принятых решений при разработке энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования.

Особую ценность представляет выпускная квалификационная работа магистра, содержащая весомые результаты собственных исследований по НИР, запатентованные конструкторские и технологические разработки, а также стенды и макеты, выполненные студентом магистратуры, для последующего использования в учебном процессе и научно-исследовательской работе.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА (МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ)

Выпускная квалификационная работа магистра выполняется **в виде магистерской диссертации**.

Непосредственное руководство магистерской диссертацией осуществляется руководителями, имеющими **ученую степень и ученое звание**.

На научного руководителя магистерской подготовкой (в том числе магистерской диссертацией) возлагаются следующие обязанности:

- определение направления исследований и – совместно со студентом магистратуры – формулировка темы выпускной квалификационной работы - диссертации;
- разработка календарного плана работы студента магистратуры над выпускной квалификационной работой;
- систематический контроль хода выполнения плана работы обучающегося;
- выбор мест практики студента магистратуры и руководство его деятельностью в процессе прохождения производственных практик;
- руководство научно-исследовательской работой студента магистратуры;
- собственно научное руководство при подготовке магистерской диссертации;
- составление письменного отзыва на диссертацию;
- разработка мероприятий по улучшению образовательного процесса обучения в магистратуре;
- тьюторское обеспечение текущей и дальнейшей траектории образования магистра.

Традиционно руководство магистерской диссертацией осуществляет научный руководитель магистра, закрепленный за студентом магистратуры в течение первого месяца обучения после поступления в магистратуру, проводивший в течение срока обучения студента магистратуры совместную с

ним научно-исследовательскую работу по указанной в заявлении студента магистратуры и закрепленной на заседание кафедры тематике.

В исключительных случаях, по просьбе руководителя магистерской программы и положительного решения ученого совета инженерного факультета студенту магистратуры может быть назначен другой руководитель или его обязанности возложены на руководителя магистерской программы.

Перечень тем магистерских диссертаций формируется научными руководителями магистра с учетом тематики научно-исследовательской работы базовой кафедры прикрепления студента магистратуры и доводится до сведения студентов (абитуриентов) заблаговременно.

Возможна в теме магистерских диссертаций реализация и инициативной тематики.

Перечень базовых кафедр по магистерским программам:

для магистерской программы «Электрооборудование и электротехнологии» под руководством к.т.н., доцента Гобелев Сергей Николаевич базовыми являются кафедра электроснабжения и кафедра электротехники и физики;

для магистерской программы «Технические системы в агробизнесе» под руководством к.т.н., доцента Бачурина Алексея Николаевича базовыми являются кафедра технологии металлов и ремонта машин и кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка; кафедра технических систем в агропромышленном комплексе.

Не позднее двух месяцев до начала защиты магистерских диссертаций студент магистратуры совместно с научным руководителем магистра корректируют (при необходимости) тему магистерской диссертации и утверждают изменения у руководителя соответствующей магистерской программы и вносят предложения в деканат. На основании принятых изменений не позднее, чем за один месяц до начала защиты магистерских диссертаций деканат инженерного факультета подготавливает проект приказа по университету о закреплении тем, руководителей и рецензентов.

Время, выделяемое руководителям магистерских диссертаций на руководство, устанавливается в соответствии с принятыми в ФГБОУ ВО РГАТУ нормами – 30 часов на одного студента магистратуры.

Заведующему кафедрой на допуск к защите предоставляется 1 час на одного студента-выпускника магистратуры.

Руководитель магистерской программы осуществляет допуск к защите в рамках часов, отведенных на общее руководство научной составляющей магистерской программой (30 часов в учебный год, независимо от числа обучающихся по программе).

Руководитель магистерской программы обеспечивает общее руководство работой руководителей магистров и студентов магистратуры. На него возлагаются следующие обязанности:

- корректировка учебного плана для магистерской программы (совместно с деканатом инженерного факультета и учебным управлением);
- методическая помощь и контроль за разработкой рабочих учебных программ дисциплин учебного плана;
- систематический контроль за методикой проведения аудиторных занятий с магистрами;
- руководство комиссией по аттестации студентов магистратуры по результатам практик и научно-исследовательской работы.

Руководитель магистерской диссертации является и консультантом основных разделов.

По предложению научного руководителя ВКР в случае необходимости кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным узконаправленным разделам ВКР за счет лимита времени, отведенного на руководство ВКР. Консультантами по отдельным разделам ВКР могут назначаться профессора и преподаватели Университета, а также высококвалифицированные специалисты и научные работники других учреждений и предприятий. Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной обучающимся ВКР и ставят на ней свою подпись.

Для магистерских диссертаций, выполняемых по целевому заданию предприятий и организаций всех форм собственности, по просьбе руководителя магистерской программы может быть назначен консультант из числа руководителей или специалистов этого предприятия.

Для магистерских диссертаций, имеющих в структуре исследований разрабатываемые вопросы по смежным наукам, по просьбе руководителя магистерской программы может быть назначен консультант из числа специалистов этого профиля.

Ответственность за своевременное выполнение магистерских диссертаций в установленном объёме, принятые конструкторские и технические решения, правильность всех вычислений и оформления несёт студент-автор выпускной квалификационной работы, руководитель магистерской диссертации и руководитель магистерской программы.

Магистерская диссертация выполняется в **твёрдом (жестком) переплете**.

По завершению магистерской диссертации руководитель назначает дату предварительной защиты магистерской диссертации на базовой кафедре.

Выполненная, подписанная автором и руководителем магистерской диссертации, а также утвержденная руководителем магистерской программы магистерская диссертация проходит предварительную защиту на базовой кафедре.

На основании результатов предварительной защиты заведующий кафедрой решает вопрос о допуске студента магистратуры к защите на заседании ГЭК. В случае отрицательного решения заведующим кафедрой вопроса о готовности выпускной квалификационной работы и допуске обучающегося к ее защите этот вопрос обсуждается на заседании кафедры. На основании мотивированного заключения кафедры декан факультета делает представление на имя ректора Университета о невозможности допустить обучающегося к защите выпускной квалификационной работы.

Допуск к защите осуществляется заведующим кафедрой не позднее, чем за две недели до начала работы ГЭК.

По завершению магистерской диссертации руководитель составляет письменный отзыв о работе студента-автора.

В отзыве руководитель отмечает проявленную студентом инициативу, творческую активность, личный вклад студента в разработку оригинальных решений, степень самостоятельности при выполнении работы, умение решать инженерные задачи, работать с технической литературой, другими источниками информации, включая компьютерные базы данных.

Выпускные квалификационные работы магистров, выполненные по заявкам предприятий, должны иметь отзыв предприятия (заверенный печатью) с оценкой качества выполнения и возможности внедрения разработок в производство.

Рецензирование магистерской диссертации проводят высококвалифицированный научно-педагогический работник ФГБОУ ВО РГАТУ (внутренний рецензент) и представитель той отрасли производства (руководитель или главный специалист), где возможно внедрение предложенных в магистерской диссертации решений (внешний рецензент).

Деканат направляет студента магистратуры с выполненной им магистерской диссертацией, подписанной автором и руководителем и допущенной к защите руководителем магистерской программой и заведующим базовой кафедрой, в ГЭК для защиты в соответствии с установленным графиком и сроком работы ГЭК.

При необходимости передачи магистерской диссертации предприятию, с него снимается копия и составляется акт передачи.

После защиты магистерская диссертация хранится на базовой кафедре в течение пяти лет, а электронный вариант в библиотеке Университета, а затем уничтожается в присутствии комиссии не менее чем из трех человек, о чем составляется акт, подписываемый членами комиссии и заведующим кафедрой, и утверждается деканом.

2. СТРУКТУРА МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Магистерская диссертация выполняется в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы базовой кафедры, руководителя магистерской диссертации и (или) научного руководителя магистра.

Магистерская диссертация предполагает изучение и анализ материала о производственной деятельности предприятия, собранного во время производственных практик, научно-исследовательской работы, а также анализ материала по литературным и другим источникам (учебным пособиям, монографиям, нормативным документам, изобретениям и патентам, периодическим изданиям, компьютерным базам данных и др.)

Независимо от номенклатуры магистерских программ по направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ, реализуемых в ФГБОУ ВО РГАТУ, магистерская диссертация имеет общую структуру.

Объём выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации, должен находиться в пределах 100...110 стр. печатного текста (на правах рукописи).

Отдельный графический материал не предусмотрен, но может быть выполнен по согласованию с руководителем магистерской программы.

Обязательным является созданием и демонстрация презентации по материалам магистерской диссертации объемом 12...15 слайдов.

Копией презентации в формате А4 при процедуре защиты обеспечивается председатель ГЭК и каждый член комиссии. Один экземпляр вшивается в твердый переплет магистерской диссертации в разделе «Приложения».

Магистерская диссертация должна раскрывать творческий замысел автора; содержать необходимые сведения для обоснования актуальности работы; направленность работы, а так же цели и профессиональные задачи решаемые в выпускной квалификационной работы магистра, описания принятых технологических и конструкторских решений и мероприятий; методов исследований, проведённых экспериментов; соответствующие расчёты, анализ результатов, технико-экономическую оценку сравниваемых

вариантов; выводы; необходимые иллюстрации (графики, эскизы, диаграммы, схемы, фотографии) и таблицы.

Структура магистерской диссертации:

- Титульный лист магистерской диссертации.
- План-график выполнения разделов магистерской диссертации
- Содержание.
- Введение.
- Глава 1. Состояние рассматриваемого вопроса.
- Глава 2. Теоретическое обоснование решения поставленных задач.
- Глава 3. Исследовательская часть.
- Глава 4. Экономическая эффективность внедрения результатов исследования.
- Заключение.
- Библиографический список.
- Приложения.

Форма титульного листа магистерской диссертации приведена ниже.

ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Магистерская программа: _____

Кафедра _____

Утверждаю.

Зав. кафедрой _____

« ____ » _____ 20 ____ г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему: _____

Автор магистерской диссертации:

студент магистратуры _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О)

Научный руководитель студента магистратуры:

_____, _____ / _____ /
(ученая степень) (ученое звание) (подпись) (Ф.И.О)

Руководитель магистерской программы:

_____, _____ / _____ /
(ученая степень) (ученое звание) (подпись) (Ф.И.О)

Рецензент от университета:

_____, _____ / _____ /
(ученая степень) (ученое звание) (подпись) (Ф.И.О)

Рецензент от производства:

_____, _____ / _____ /
(ученая степень) (ученое звание) (подпись) (Ф.И.О)

Рязань 2021 г.

План – график выполнения
разделов магистерской диссертации

№ п/п	Наименование разделов магистерской диссертации	Сроки выполнения	Отметка о выполнении руководителя магистерской диссертации
1.	Введение.		
2.	Состояние рассматриваемого вопроса		
3.	Теоретическое обоснование решения поставленных задач		
4.	Исследовательская часть.		
5.	Экономическая эффективность внедрения результатов.		
6.	Заключение.		
7.	Библиографический список		
8.	Приложения		
9.	Подготовка презентации		

Дата выдачи задания « ___ » _____ 20__ г.

Руководитель магистерской диссертации _____ / _____ /

Студент магистратуры _____ / _____ /

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

План-график выполнения разделов магистерской диссертации (форма в приложении) План-график позволяет продемонстрировать, что обучающийся овладел необходимыми компетенциями и способен (перечисленные ниже позиции отражают индикаторы сформированности компетенций и в обязательном порядке должны присутствовать в каждой ВКР!):

формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения;

видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата;

разработать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.

Содержание. В содержании (объем 1 стр.) указывается структура магистерской диссертации с указанием номера страниц начала каждого раздела, начиная с раздела «Введение». Нумерация страниц ведется с титульного листа, а указывается со второй страницы раздела «Введение».

Введение. Во введении кратко отражается актуальность темы и ее важность (связь) для агропромышленного комплекса, формулируется цель проводимого исследования, а также профессиональные задачи. Область и объект (объекты) профессиональной деятельности, рассматриваемые в исследовании, фиксируется характер магистерской диссертации по видам профессиональной деятельности; конкретно указывается, что выносится на защиту и что представляет новизну (производственно-технологическую, или научную, или проектную, или организационно-управленческую, или педагогическую) и (или) практическую значимость, сообщается о реализации результатов исследований (в структурных подразделениях университета и предприятиях народно-хозяйственного комплекса), о научной и производственной апробации и

количестве публикаций, структура и объем работы (с указанием количества рисунков и таблиц, количества наименований библиографического списка и приложений).

Раздел «Введение» (объем 2...4 стр.) имеет следующую обязательную структуру:

- Актуальность темы.**
- Важность для агропромышленного комплекса.**
- Область профессиональной деятельности**
- Цель исследования.**
- Профессиональная задача (задачи) решаемая в исследовании**
- Задачи исследования**.....
- Объект (объекты) профессиональной деятельности, рассматриваемые в исследовании.**
- Характер магистерской диссертации.**
- Выносится на защиту.**
- Новизна и (или) практическую значимость.**
- Реализация результатов исследований.**
- Научная и производственная апробация.**
- Количество публикаций.**
- Структура и объем работы.**

Раздел «Введение» позволяет продемонстрировать, что обучающийся овладел необходимыми компетенциями и способен (перечисленные ниже позиции отражают индикаторы сформированности компетенций и в обязательном порядке должны присутствовать в каждой ВКР!):

разработать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;

представить публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях (научная апробация);

предложить возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (**Реализация результатов исследований**), продемонстрировать интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (**Количество публикаций**); представить результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные, продемонстрировать интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях (**Научная апробация**).

Глава 1. Состояние рассматриваемого вопроса. Представляет собой краткое описание выполненных исследований по теме рассматриваемого вопроса на основе известных литературных источников.

Позволяет продемонстрировать, что обучающийся овладел необходимыми компетенциями и способен (перечисленные ниже позиции отражают индикаторы сформированности компетенций и в обязательном порядке должны присутствовать в каждой ВКР!):

анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществить поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации, определить в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке, предложить способы их решения, использовать основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии; использовать в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов, выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в агроинженерии, использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии.

Раздел завершается четкими выводами, отражающими основные полученные результаты!

Глава 2. Теоретическое обоснование решения поставленных задач.

Теоретическое исследование может представлять собой формульное представление основных механических, физических, электрических, физико-химических, физико-механических или иных процессов по сути проводимого исследования.

Возможно, выполнение теоретического исследования изучаемого процесса или явления для определения конкретных параметров разрабатываемого устройства, способа или технологии, а также для получения теоретических данных необходимых для последующего экспериментального исследования.

Позволяет продемонстрировать, что обучающийся овладел необходимыми компетенциями и способен (перечисленные ниже позиции отражают индикаторы сформированности компетенций и в обязательном порядке должны присутствовать в каждой ВКР!):

владеет навыками выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции, владеет навыками эффективного использования и обеспечения надежной работы сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции;

владеет методикой выбора машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования, прогнозирует и планирует потребление материальных, энергетических и трудовых ресурсов;

использует решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов;

находит решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования;

проектирует машины и их рабочие органы, приборы, аппараты, оборудования для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции;

проектирует технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции и эффективную эксплуатацию средств механизации;

проектирует технологические процессы технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники;

способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства.

Теоретическое обоснование решения поставленных задач должно заканчиваться четкими выводами, отражающими основные полученные результаты!

Глава 3. Исследовательская часть.

В исследовательской части приводится программа исследований. В программе исследования четко формулируются предстоящие исследования для решения задач приведенных в первой главе.

Выполняется описание аналитических или экспериментальных методик проведения исследования направленного на установление параметров изучаемого устройства, способа, технического решения или технологии.

После изложения методик приводится описание полученных результатов исследования. Результат может быть интерпретирован как в числовом виде, так и в графическом виде, а также как последовательность четких рекомендаций.

Исследовательская часть должна заканчиваться четкими выводами, отражающими основные полученные результаты.

Фотоотчет о проведенных автором исследованиях (не менее 2 (фотографий) фотографий на различных этапах).

Исследовательская часть позволяет продемонстрировать, что обучающийся овладел необходимыми компетенциями и способен (перечисленные ниже позиции отражают индикаторы сформированности компетенций и в обязательном порядке должны присутствовать в каждой ВКР!):

анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии;

методы и способы решения исследовательских задач, использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную

базу для проведения исследований в агроинженерии, формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач;
решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности (**патентный поиск**);
использовать навыки проведения стандартных испытаний сельскохозяйственной техники;
разрабатывать физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;
проводить стандартные испытания оборудования для технического сервиса.

Глава 4. Экономическая эффективность внедрения результатов исследования. Позволяет провести оценку инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий или способов или анализ соотношения новых организационно-управленческих решений и современных систем управления качеством в конкретных условиях производства с учетом национальных и международных стандартов и/или технико-экономическое обоснование производственно-технологических решений с учетом трудоемкости и затрат материальных ресурсов и/или технико-экономический анализ, позволяющий убедить экзаменационную комиссию в рациональности предлагаемого решения производственно-технологической проблемы (в рамках отрасли, региона или предприятия) по удельным показателям сравнения с учетом капитальных вложений.

Данный раздел позволяет продемонстрировать, что обучающийся овладел необходимыми компетенциями и способен (перечисленные ниже позиции отражают индикаторы сформированности компетенций и в обязательном порядке должны присутствовать в каждой ВКР!):

владеет методами экономического анализа и учета показателей проекта в агроинженерии;
анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в агроинженерии;

разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в агроинженерии.

Заключение / Общие выводы.

Библиографический список. Раздел «Библиографический список» содержит сведения об источниках, использованных при выполнении магистерской диссертации. В выпускной квалификационной работе бакалавра сведения об литературных источниках располагаются по алфавиту и нумеруются арабскими цифрами (в соответствии с ГОСТ 7.1.). Для формирования уровня компетентности, достаточного для присвоения квалификации (степени) «магистр», автор должен рассмотреть не менее 30 литературных источников.

Библиографический список должен содержать не менее двух ссылок на следующие источники:

- патенты, используемые в разделе патентный поиск;

источники литературы по теме выполняемой работы на иностранном языке не менее 2;

литературные источники, размещенные в действующих электронных базах (с указанием электронных ресурсов), не менее 3.

Литературные источники должны быть не старше 10 лет. Стандарты и нормативы в список литературы не включают. При необходимости, ссылку на номер ГОСТа указывают в тексте.

Приложение. В разделе «приложение» приводится техническое задание на разработку и изготовление устройств, элементов устройств или оборудования исследования, описание или анализ которых приведены в диссертационной работе.

Помимо технического задания приложение может содержать любые дополнительные, поясняющие или расчетные данные необходимые для выполнения диссертационной работы.

Приложений может быть одно или несколько. Если приложений больше одного пишется слово «Приложения».

4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОФОРМЛЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

4.1 Общие требования к оформлению

Магистерские диссертации являются текстовыми документами и должны составляться в соответствии с ГОСТ 2.105, ГОСТ 2.106, ГОСТ 7.32 и ЕСКД.

Текст магистерской диссертации выполняется в печатном варианте (на правах рукописи) на одной стороне листа формата А4 (297 x 210 мм). При этом соблюдаются поля: слева – 25 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – 20 мм.

Абзацный отступ - 15 мм от левой границы текста.

Текст набирается шрифтом Times New Roman, высота символов 14, межстрочный интервал 1,5, выравнивание осуществляется «по ширине». Печать текста осуществляется черным цветом.

Текст магистерской диссертации разделяют на разделы, подразделы и пункты.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами с точкой.

Подразделы должны иметь свою нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела должна также ставиться точка, например: «2.3.» (третий подраздел второго раздела).

Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого подраздела, включенного в раздел. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела, пункта, разделенных точками. В конце номера пункта должна быть точка, например: «3.5.2.», (второй пункт пятого подраздела третьего раздела).

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется,

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или строчную букву со скобкой. Для дальнейшей детализации необходимо использовать арабские цифры со скобкой, например: 1), 2), 3) и т. д.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзаца. На каждом листе размещают 27-30 строк.

Наименования разделов записывают в виде заголовков (симметрично тексту) прописными буквами.

Наименования подразделов записывают в виде заголовков (с абзаца) строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Каждый раздел магистерской диссертации рекомендуется начинать с нового листа.

Заголовки структурных частей пояснительной записки «Содержание», «Аннотация», «Введение» и т.п. пишутся, как и заголовки разделов.

В магистерской диссертации не предусмотрено нанесение рамки рабочего поля и основной надписи.

При необходимости конструкторский раздел может быть оформлен с основной надписью для первого листа раздела по форме 2, а последующих – по форме 2а, ГОСТ 2.104. В этом случае, текст в рамке формата следует располагать так: в начале строк расстояние должно быть не менее 5 мм от линии рамки, в конце строк не менее 3 мм, сверху и внизу текста не менее 10 мм.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным или рукописным способом.

4.2. Формулы

Формулы в магистерской диссертации нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Ссылку в тексте на порядковый номер формулы дают в скобках, например, «...в формуле (3.1)».

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без знаков препинания после него.

Пример записи первой формулы в третьем разделе (глава 3):

Секундная подача высевающего аппарата **Q** определяется по формуле:

$$q = \frac{M \cdot B \cdot V}{10 \cdot Z}, \quad (3.1)$$

где **M** - норма высева удобрений, кг/га;

B - ширина захвата сеялки, м;

V - скорость движения агрегата, м/с;

Z - количество высевающих аппаратов, шт.

Если формула (уравнение) не уместится в одну строку, она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков: плюс (+), минус (-), умножение (•) и деление (:) с копированием последнего в начале следующей строки.

4.3. Примечания

В примечаниях к тексту и таблицам указывают только справочные и поясняющие данные. Если имеется одно примечание, то его не нумеруют и после слова «Примечание» ставят дефис, а сам текст примечания начинают с заглавной буквы. Если примечаний несколько, то после слова «Примечания» не ставят двоеточие, а примечания нумеруют арабскими цифрами без точки после них.

4.4. Оформление иллюстраций

Все иллюстрации (фотографии, схемы, чертежи и т. п.) в магистерской диссертации именуется рисунками.

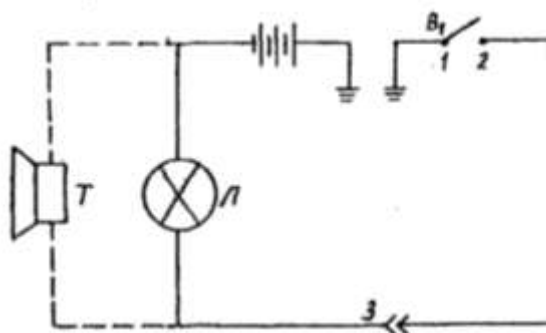
Рисунки нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенные точкой, например: рисунок 4.1.

Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации дают с сокращенным словом «смотри», например: «см. рис. 4.1».

Иллюстрации могут быть расположены как по тексту магистерской диссертации (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в приложении. Расположение иллюстрации должно быть такое, чтобы ее можно было рассматривать без поворота страницы. Если такое размещение невозможно, располагают иллюстрации так, чтобы для рассмотрения надо было повернуть страницу по часовой стрелке.

При выполнении иллюстрации предпочтительно использование компьютера, при этом на печать они выводятся черным цветом.

Иллюстрации имеют наименование и поясняющие данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и они расположены, как показано на рис. 4.1.



Условные обозначения: 1 – подвижной контакт, установленный на секторе; 2 – контакт на подвижном рычаге; 3 – штепсельный разъём на тракторе.

Рисунок 4.1 – Электрическая схема сигнализации.

4.5. Таблицы и их оформление

Цифровой материал расчетов и результатов исследований оформляют в виде таблиц. Таблица имеет заголовок, который выполняют строчными буквами (кроме первой прописной) и помещают над таблицей.

Заголовки строк и столбцов таблицы начинают с прописных букв, а подзаголовки со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. Подзаголовки, имеющие самостоятельное значение, пишут с прописной буквы. В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставят. Заголовки указывают в единственном числе.

Диагональное деление «шапки» таблицы не допускается.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Над левым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием порядкового номера и названия таблицы.

Таблицы нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например: «Таблица 1.2» (вторая таблица первого раздела).

При переносе части таблицы на другой лист ее название помещают над первой частью. Над последующими частями таблицы пишут слово «Продолжение таблицы 3.1», если в разделе несколько таблиц.

Графу «№ п/п» в таблицу не включают. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием. Для облегчения ссылок в тексте и при переносе таблиц допускается нумерация граф (см. таблицу 3.1).

Если все параметры, размещенные в таблице, выражены в одной и той же единице физической величины (например, миллиметрах), сокращенное обозначение единицы физической величины помещают над таблицей. Если цифровое или иные данные в таблице не приводят, то в графе ставят прочерк (см. табл. 4.1).

Таблица 4.1 Допускаемая нумерация параметров и граф таблицы

Наименование параметра	Норма типа			
	P-25	P-75	P-150	P-300
1. Максимальная пропускная способность дц ³ /с, не менее	25	75	150	300
2. Масса, кг, не более	10	30	60	200

Таблица 4.2 Размеры в мм

Диаметр зенкера	C	C ₁	п	п ₁	п ₂
От 10 до 11	3,17	0,45	-	3,00	0,25
св. 11 до 12	4,85	1,30	0,44	3,84	-
св. 12 до 14	5,00	2,30	4,20	4,45	1,45

Примечание. Допускается заголовки и подзаголовки граф таблицы выполнять через один интервал.

Интервалы в таблице, охватывающие любые значения величин, обозначают многоточием (...). Интервалы значений величин в тексте записывают со словами «от» и «до» или через тире.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте магистерской диссертации, например: «...в табл. 1.2». Если таблица не имеет номера, слово «Таблица» в тексте пишут полностью.

4.6. Приложения

Иллюстрационный материал, таблицы или текст вспомогательного характера допускается давать в виде приложений.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

Каждое приложение следует начинать с нового листа (страницы) с указанием наверху справа страницы слова «Приложение» и его обозначения. Каждое приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается приложения оформлять на листах формата А3, А4 х 3, А4 х 4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301. При наличии в магистерской диссертации более одного приложения их обозначают буквами русского алфавита, например,

«Приложение А», «Приложение Б» и т. д. Иллюстрации и таблицы в приложениях нумеруют в пределах каждого приложения, например: «Рисунок П.А.1» (первый рисунок приложения А).

Если в магистерской диссертации есть приложения, то на них дают ссылку в основном тексте, а в содержании перечисляют все приложения с указанием их обозначений и заголовков.

4.7. Нумерация страниц

Нумерация листов магистерской диссертации и приложений, входящих в нее, должна быть сквозная.

Страницы магистерской диссертации нумеруют арабскими цифрами. Номер страницы начинают ставить с листа «Введение», подразумевая все предшествующие листы (страницы). Номер страницы указывается в правом верхнем углу и обозначается цифрой. Если рисунок или таблица выполнены на листе формата больше, чем А4, их учитывают как одну страницу. Номер страницы в этих случаях не проставляется.

4.8. Список использованной литературы

Библиографический список использованной литературы в обязательном порядке прилагается к магистерской диссертации.

В список литературы не включаются стандарты, технические условия, нормы и т.п. Их обозначение указывают непосредственно в тексте пояснительной записки.

В списке литературы следует указывать:

для книг - фамилию и инициалы автора, название книги, том, часть, выпуск, место издания, год;

для статей из журналов и сборников трудов - фамилию и инициалы автора, название статьи, название журнала, год, номер страницы.

Книги и статьи одного, двух и трех авторов указывают под их фамилиями и инициалами. Если авторов более трех, то указываются фамилии и инициалы первого автора с добавлением фразы «и др.».

Примеры записи литературных источников:

1. А.с. 487657 СССР, М.Кл.² В 01 D 47/06, В 03 С 1/00. Газопромыватель [Текст] / Силантьев А.М., Штейнберг А.М., Авдеенко А.Н., Шангина Л.П. (СССР). – 1999247/23-26 ; заявл. 25.02.74 ; опубл. 15.10.75, Бюл №38. – 2с. : ил.
2. Алексеев С.П. Борьба с шумом и вибрацией в машиностроении [Текст] / С.П. Алексеев, А.М. Казаков, Н.Н. Колотилов. – М.: «Машиностроение», 1970. – 208 с.
3. Амбарцумян В.В. Экологическая безопасность автомобильного транспорта [Текст] / В.В. Амбарцумян, В.Б. Носов, В.И. Тагасов, В.И. Сарбаев – М.: Научтехлитиздат, 1999. – 252 с.
4. Вагди Т.М.А. Разработка и обоснование способа и средств механизации удаления отработавших газов от двигателя внутреннего сгорания трактора при раздаче кормов в животноводческом помещении. Дис. канд. техн. наук / Т.М.А. Вагди - Рязань, 1999.
5. Ванцов В.И. Организация и использование двухфазной подачи дизельного топлива для снижения токсичности выхлопа тракторного двигателя. // Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции. / В.И. Ванцов, И.Б. Тришкин. – Казань, 1990.
6. Временная типовая методика определения экономической эффективности, осуществляемой природоохранными мероприятиями, и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. [Текст] – М.: Экономика, 1986.
7. Еремцов А. Газовая атака на автопром [Текст] / А. Еремцов // Журнал «Основные средства». – 2005. – № 9. – РИА «РОССБИЗНЕС».
8. Олейник Д.О. Нейтрализатор для очистки отработавших газов дизельных двигателей [Текст] / Д.О. Олейник // Ежемесячный научный журнал «Молодой ученый». – 2009. – № 5. – с.9 – 13. ISSN 2072-0297
9. Пат. 2030602 Российская федерация, МПК⁶ F01N7/08 Устройство для выпуска отработавших газов двигателя внутреннего сгорания / Казаков Г.М., Игнатович В.С., Харитонов В.В. - 4753756/06; заявл. 27.10.1989; опубл. 10.03.95. – 3 с.: ил.

10. Правила ЕЭК ООН № 96 (96-01) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения двигателей с воспламенением от сжатия для установки на сельскохозяйственных тракторах и внедорожной техники в отношении выброса загрязняющих веществ этими двигателями [Текст].

11. Свидетельство на полезную модель 26596 Российская федерация, МПК⁷ F 01 N 7/08. Устройство для удаления выхлопных газов от двигателя внутреннего сгорания [Текст] / Максименко О.О., Некрашевич В.Ф., Тришкин И.Б., Крыгин С.Е., Ерохин А.В.; патентообладатель «Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им.проф. П.А. Костычева» - 2002111113/20; заявл. 24.04.2002; опубл.10.12.2002 Бюл. №34. – 2с.: ил.

12. Справочник химика. Основные свойства органических и неорганических соединений. Т 2. М. – Л.: Химия, 1965. – 1168 с.

13. Трактор Т25А и Т25А3: паспорт [Текст] / Производственное объединение «Владимирский тракторный завод», 1990.

14. Brück R. Experience with the bypass-flow particulate trap with regard to the reduction of particulate number and – mass for passenger car and truck applications [Text] / Dipl.-Ing. R. Brück, Dipl.-Ing. P. Hirth, Dipl.-Ing. R. Konieczny, Emitec GmbH, The PM-Metalit™. – Emitec Inc.

15. Гриднева, Т. С. Электроснабжение: практикум / Т. С. Гриднева — Самара: РИЦ СГСХА, 2015. — 111 с. — ISBN 978-5-88575-3999 <https://rucont.ru/efd/343549>. Издательский центр «Руконт»

16. Электроснабжение [Электронный ресурс]: учебник / Б. И. Кудрин. - Электрон. текстовые дан. - 3-е изд., стер. - М.: издательский центр «Академия», 2015. – 352 с. – Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=132024>. - [ЭБС «Академия»].

5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ

При выполнении графической документации (чертежей, схем, графиков и т.п.), которая входит в состав магистерской диссертации, необходимо руководствоваться правилами и условностями черчения, установленными ГОСТ и ЕСКД.

5.1. Форматы чертежей

Чертежи выполняют на листах бумаги определенного размера (формата). ГОСТ 2.301 устанавливает форматы листов чертежей и других документов, предусмотренных стандартами на конструкторскую документацию.

Формат определяется размером внешней рамки, выполняемой тонкой линией. Форматы подразделяются на основные и дополнительные. Основные форматы получают из формата А0 путем последовательного деления его на равные части параллельно меньшей стороне. Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов в целое число раз (см. табл. 5.1).

Таблица 5.1. Обозначение и размеры сторон от основных и дополнительных форматов.

Основные форматы		Дополнительные форматы	
Обозначение	Размеры сторон, мм	Обозначение	Размеры сторон, мм
A0	841x1189	A0x2 A0x3	1189x 1189x
A1	594x841	A1x3 A1x4	841x1783 841x2378
A2	420x594	A2x3 A2x4 A2x5	594x1261 594x1682 594x2102
A3	297x420	A3x3 A3x4 A3x5 A3x6 A3x7	420x891 420x1189 420x1486 420x1783 420x2080
A4	210x297	A4x3 A4x4 A4x5 A4x6 A4x7 A4x8 A4x9	297x63 297x841 297x1051 297x1261 297x1471 297x1682 297x1892
A5	148x210	-	-

При необходимости допускается применять формат А5.

5.2. Основная надпись

Форму, размеры, порядок заполнения основной надписи устанавливает ГОСТ 2.104. На всех листах графических документов выполняют основную надпись по форме I (рис. 5.1). Пример заполнения основной надписи см. в приложении:

Основную надпись располагают в правом нижнем углу чертежа. На листах формата А4 и А5 основную надпись располагают только вдоль короткой стороны листа.

Основную надпись располагают вплотную к внутренней рамке, которая проводится на расстоянии 20 мм слева от рамки формата, и 5 мм от трех остальных сторон формата.

В графах основной надписи (номера граф на рис. 4.1 показаны в скобках) указывают:

в графе 1 наименование изделия или его составной части, название графика или схемы, а также наименование документа, если этому документу присвоен шифр. Наименование записывается кратко в именительном падеже единственного числа. Если наименование состоит из двух или более слов, то на первом месте помещают имя существительное, например: «Муфта соединительная»; «Схема технологическая» и т.д.;

в графе 2 — обозначение документа (чертежа, графика, схемы, спецификация и т.д.) по ГОСТ 2.201. Если чертеж, схема и т.п. выполнены на нескольких листах, то единое обозначение должно быть указано на каждом листе;

в графе 3 обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

в графе 4 - литеру, присвоенную данному документу. Графа заполняется с левой клетки. Литера присваивается в зависимости от характера работы и вида проекта:

У - учебный документ. Указывается в левой клетке на всех чертежах, схемах и графиках.

Д - дипломный проект;

Б - выпускная квалификационная работа бакалавра;

МД – магистерская диссертация;

К - курсовой проект.

Они указываются во второй клетке.

Р - рабочее проектирование. Указывается в правой клетке на чертежах сборочных единиц и листах их детализовок;

в графе 5 — масса изделия или его частей в килограммах;

в графе 6 — масштаб изображения предмета на чертеже (на графиках и схемах не заполняется);

в графе 7 — порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);

в графе 8 — общее количество листов документа.

в графе 9 - название ВУЗа, обозначение факультета, выпускающей кафедры.

Обозначение факультета: ИФ — инженерный.

Обозначение в графе 9, например: ФГБОУ ВО РГАТУ ИФ ЭМТП;

в графе 10 - характер работы, выполненной лицом, подписавшим чертеж, например: разработал, проверил, руководил и т. д.;

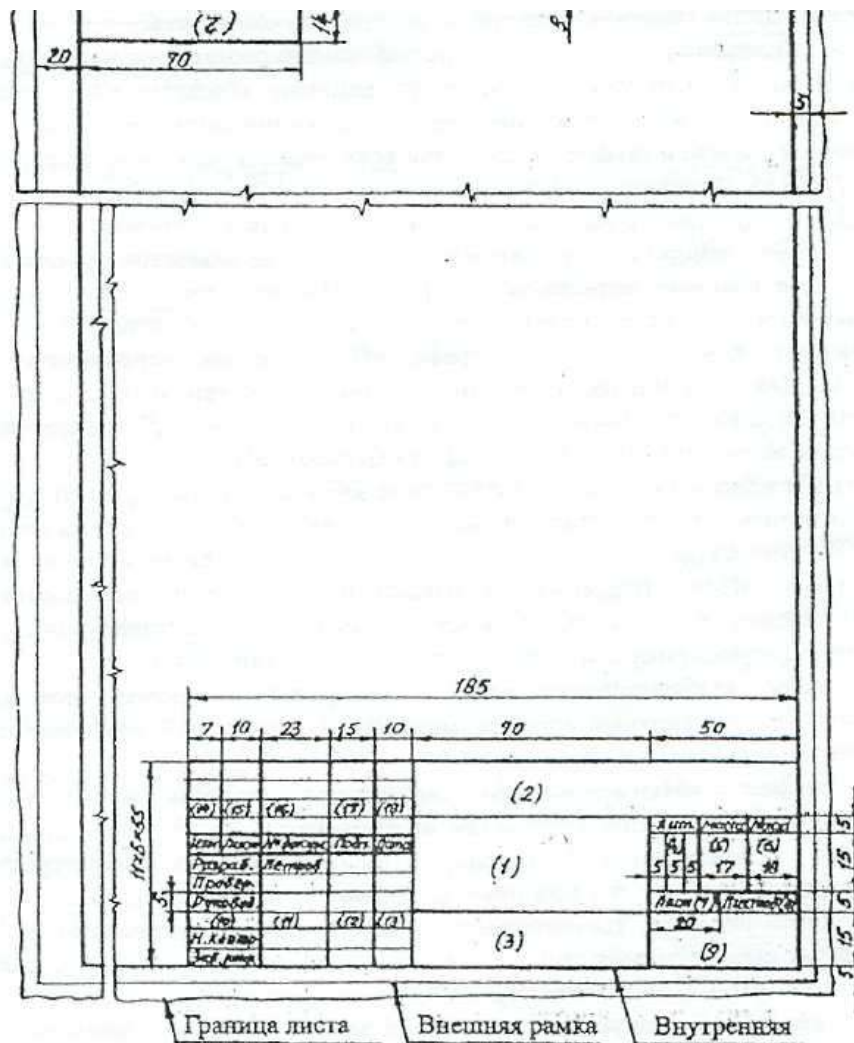


Рисунок 5.1 – Оформление графической документации основной надписью

в графе 11 - фамилии лиц, подписавших чертеж;

в графе 12 - подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;

в графе 13 - даты подписания документа;

в графах 14-18 - таблица изменений, которую заполняют в соответствии с ГОСТ 2.50.3-74 (в магистерской диссертации не заполняются).

Обозначение чертежа, записанное в графе 2 основной надписи, записывается еще раз на поле чертежа и рамке размером 14 x 70:

а) повернутым на 180° (в левом верхнем углу чертежа), если основная надпись, располагается вдоль длинной стороны формата;

б) повернутым на 90° (в правом верхнем углу по длинной стороне листа), если основная надпись располагается по короткой стороне формата.

На формате А4 обозначение чертежа записывается повернутым на 180°, а основная надпись располагается только вдоль короткой его стороны.

5.3. Спецификация

Является одним из основных конструкторских документов. Она определяет состав сборочной единицы, комплекса, комплекта.

Согласно ГОСТ, спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 на каждую сборочную единицу, комплекс или комплект по формам 1 и 1а. Основная надпись на спецификации выполняется по форме 2 для первого листа и по форме 2а — для всех последующих листов согласно ГОСТ. Форма спецификации дана на рис. 5.2 и рис. 5.3.

Графы спецификации заполняют следующим образом:

в графе «Формат» указывают форматы документов (чертежей), обозначения которых записывают в графе «Обозначение». Если документ (чертеж) выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе проставляют «звездочку», а в графе «Примечание» перечисляют все форматы. Для документов, записанных в разделы («Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы», графу не заполняют. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе указывают: БЧ;

в графе «Зона» указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части (при разбивке поля чертежа на зоны по ГОСТ 2.104);

в графе «Поз.» (позиция) указывают порядковые номера составных частей изделия в последовательности записи их в спецификации. Для разделов «Документация» и «Комплекты» графу не заполняют;

в графе «Обозначение» записывают условный номер документа (чертежа). На стандартные изделия, материалы, прочие изделия, комплекты графа не заполняется;

в графе «Наименование» записывают разделы в следующей последовательности: «Документация», «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Стандартные изделия», «Прочие изделия», «Материалы», «Комплекты». Наличие тех или иных разделов определяется составом

специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка и подчеркивают тонкой линией. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена одна свободная строка.

В разделе «Документация» записывают только наименование документов (чертежей), входящих в основной комплект, например; «Сборочный чертеж», «Габаритный чертеж», «Технические условия» и т.п.

В разделе «Стандартные изделия» записывают наименование и обозначение изделий в соответствии со стандартами на эти изделия, располагая их группами, например: крепежные изделия, подшипники, шпонки и т.д. Внутри каждой группы изделия располагаются в алфавитном порядке их наименовании, в пределах каждого наименования — в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого стандарта в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия, например:

Стандартные изделия

Болт ГОСТ 7805-70 М16х20.58

Болт ГОСТ 7805-70 М16х40.88

Винт М4х8.34 ГОСТ 1478-84-93

Винт М6х10.34 ГОСТ 1476- 93

Винт М6х12.48 ГОСТ 17475-80.

В графе «Кол.» (количество) указывается количество деталей, подузлов и т.д. на одно специфицируемое изделие; в разделе «Материалы» - общее количество материалов также на одно специфицируемое изделие с указанием единиц физических величин. Допускается единицы физических величин записывать в графе «Примечание» в непосредственной близости от графы «Кол». В разделе «Документация» графу не заполняют; в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения по усмотрению конструктора, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, материалам и документам (например, для деталей, на которые не выпущены чертежи, массу).

Формат листа	Лист.	Обозначение	Наименование	Кор.	Примечание
5	8	70	83	10	22
(2)					
(1)					
7	70	23	15	10	70
				50	

Additional table in the bottom right corner:
 Итого листов: 5, 3, 5, 15, 20
 Итого листов: (9), (8)
 Итого листов: (9)

Рисунок 5.2 – Форма 1 спецификации (заглавный лист)

Для документов (чертежей), выпущенных на двух или более листах различных форматов, указывают обозначение форматов, перед перечислением которых проставляют знак звездочки, например: *) А4, А3.

На строительные чертежи спецификация, как правило, не составляется. Перечень помещений и служб какого-либо производственного здания помещается непосредственно на поле чертежа здания под наименованием «Экспликация».


Объем	Загл.	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6	6	8	70	63	10	22
						
20			185			
15	5	(1)	(12)	(13)		Листы
		Иванов В.			(2)	(7)
		Эл. техн.	Иг. Воротн.	Людг. Давт.		
5	7	10	23	15	10	10
				210	110	

Рисунок 5.3 – Форма 1а спецификации (последующий лист)

6. ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

6.1. Структура обозначения

Всем конструкторским документам магистерской диссертации должно быть присвоено обозначение, которое указывается в основной надписи на чертежах.

В соответствии с ГОСТ 2.201 рекомендуется применять следующую структуру обозначения документации:

МД.	00.	00.	00.	00.	000.	ДЕ
	1	2	3	4	5	

где МД — магистерская диссертация;

1 - последние две цифры года выполнения магистерской диссертации;

2 - номер выпускной квалификационной магистерской диссертации (порядковый номер автора по приказу об утверждении тем);

3 - номер листа (чертежа) магистерской диссертации, исходя из общей спецификации, например: 01 — генплан хозяйства; 02 - показатели хозяйственной деятельности; 03 - технологическая схема производственного процесса; 04 - общий вид машины и т.д.;

4 - номер сборочных единиц (узлов) машины;

5 - номера узловых соединений (подузлов) в сборочных единицах, например: 010 - стойка сварная; 020 - подшипник в сборе; 030 - рама и т.д. Здесь же обозначаются номера деталей, входящих в сборочную единицу, например: 001- вал ; 002- крышка; 003 - упор и т.д.;

ДЕ - шифр конструкторского документа (обозначают прописными буквами), например:

АП - анализ производственной деятельности предприятия,

ГЗ - график загрузки,

ПЗ - пояснительная записка,

СБ - сборочный чертеж,

ВО - чертеж общего вида (машины),

ТЧ - теоретический чертеж,

ГЧ - габаритный чертеж,

М Ч - монтажный чертеж,

ТБ - таблица,

ТК - технологическая карта,

ИК - исследовательская карта,

АР - архитектурные решения,

ГП - генеральный план,

ОХ - охрана труда,

ТП - технико-экономические показатели,

Обозначение схемы: СГ – гидравлическая, СК – кинематическая, СЭ – электрическая, СП – пневматическая.

Д (Д1; Д2; Д3) - прочие документы.

Примечания:

1. В обозначении чертежей деталей шифр документа не указывается.

2. Пример обозначения документа приводится в приложении 13.

6.2. Схемы и их обозначение

Схемы выполняются без соблюдения масштаба, компактно, но ясными и удобными для их чтения.

На схемах допускается помещать различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы. Перечень элементов, изображенных на схеме, дают или на чертеже над основной надписью, или выполняют в виде самостоятельного документа на листах формата А4 (210 x 297).

7. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ

7.1. Оформление рабочих чертежей

Рабочий чертеж детали это конструкторский документ, содержащий изображения детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля. К этим данным относятся размеры, условные знаки, надписи, таблицы и т.д. (текстовая часть чертежей).

На поле чертежа, кроме изображений детали с размерами и необходимыми знаками, располагают основную надпись, технические требования (над основной надписью), знаки шероховатости (в правом верхнем углу), повернутое обозначение чертежа (в верхнем левом или правом углу формата), таблицу параметров при изображении зубчатых колес, звездочек и т.п. (в правой стороне вплотную к внутренней рамке формата).

Компоновка рабочего чертежа детали, выполненного на формате А3 или А1, дана на рис. 7.1.

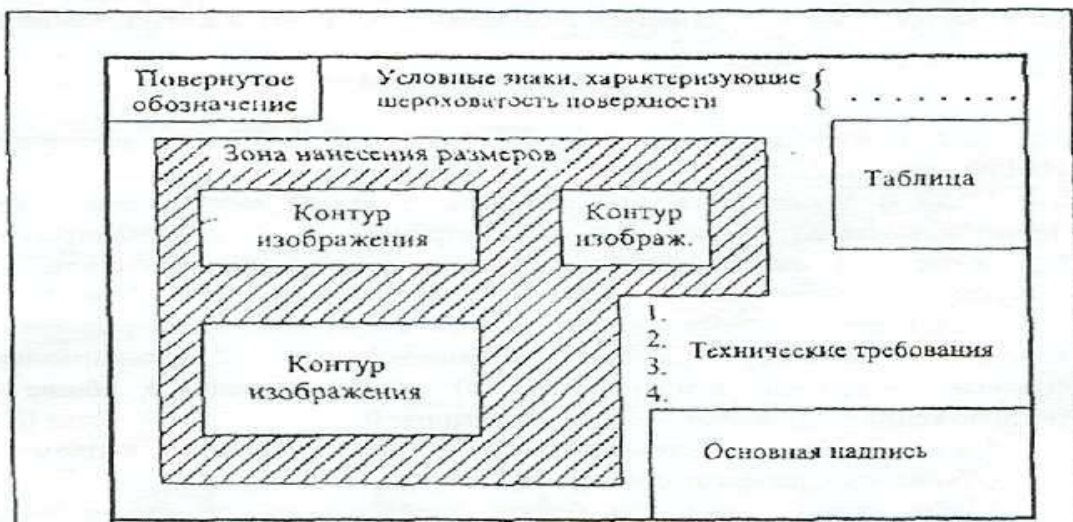


Рисунок 7.1 – Компоновка рабочего чертежа детали

7.2. Надписи на рабочих чертежах

Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц изложены в ГОСТ.

Текст надписи должен быть точным и кратким и располагаться параллельно основной надписи чертежа.

Заголовок «Технические требования» не пишут. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию и группироваться по своему характеру, примерно в следующей последовательности:

а) требования, предъявляемые к материалу, заготовке, термической обработке и к свойствам материала готовой детали (твердость, влажность, гигроскопичность, электрические и магнитные свойства и т.п.);

б) размеры, предельные отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, массы и т.п.;

в) требования к качеству поверхностей, указания об их отделке, покрытии и др.

Каждый пункт технических требований записывают с новой строки.

Надписи, относящиеся к изображению, могут содержать не более двух строк, располагаемых над полкой линии-выноски и под ней. Линию-выноску заканчивают или точкой на изображении, или стрелкой (рис. 7.2.).

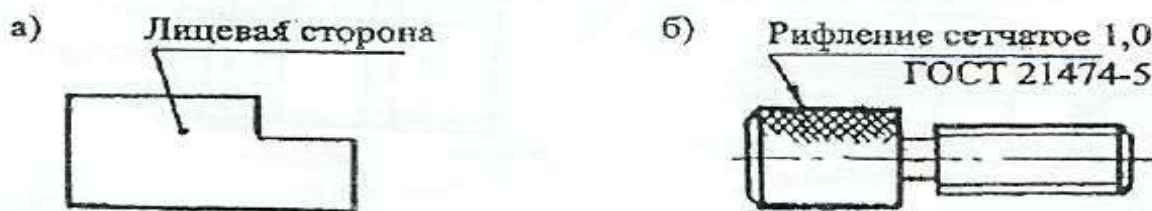


Рисунок 7.2 – Нанесение надписей относящихся к изображению

Наименование детали в основной надписи записывают в именительном падеже в единственном числе. В наименованиях, состоящих из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например: *Колесо зубчатое*.

В надписях на чертежах не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых, а также установленных в стандартах.

7.3. Нанесение размеров и предельных отклонений

Правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах устанавливает ГОСТ.

Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями. Нанесение размеров прямолинейных отрезков, дуг и других поверхности дано на рис. 7.3-7.5.

Линейные и угловые размеры составных частей изделия, сборочных единиц и деталей необходимо согласовать с ГОСТ 6636-69* и ГОСТ 8908-81, которые соответственно устанавливают четыре ряда чисел для выбора линейных размеров и три ряда значений углов и уклонов.

При разработке конструкции изделия и простановке размеров необходимо иметь понятие о базах отсчета. Согласно ГОСТ 21495-76* базы подразделяют на: конструкторские (основные и вспомогательные), технологические и измерительные.

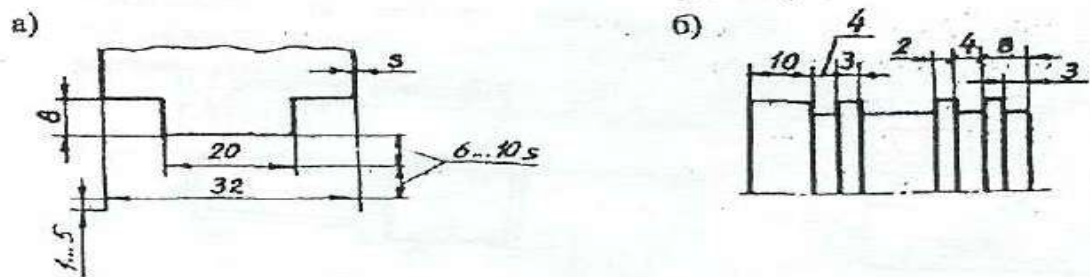


Рисунок 7.3 – Общие правила нанесения размеров

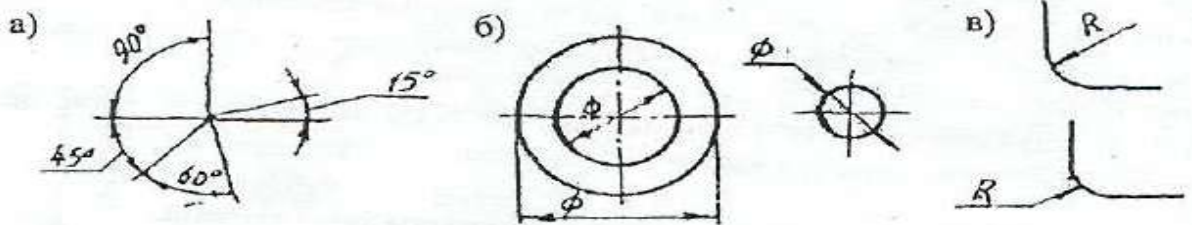


Рисунок 7.4 – Нанесение размеров дуг, диаметров и радиусов

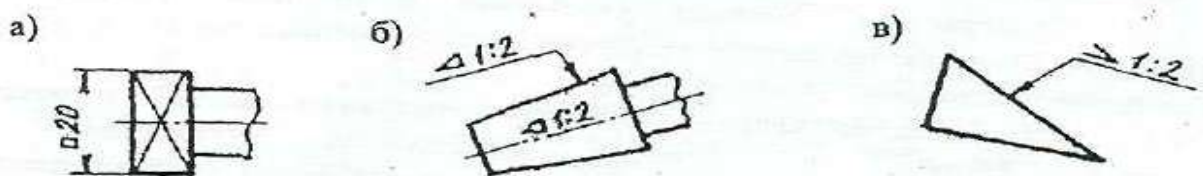


Рисунок 7.5 – Простановка размеров квадрата, конусности и уклона

Измерительная база определяет относительное положение заготовки или изделия и средства измерения.

Согласно ГОСТ, размеры, определяющие положение сопрягаемых поверхностей, проставляют, как правило, от конструкторских баз с учетом возможности выполнения и контроля этих размеров.

Конструкторские базы определяют положение в изделии любой сборочной единицы или детали. Среди этих баз могут быть скрытые базы в виде воображаемой плоскости, оси или точки.

Технологическая база определяет положение заготовки при изготовлении или ремонте изделия.

На рабочем чертеже кронштейна (см. рис. 7.6) в качестве примера показаны конструкторские базы, условно отмеченные зачерченными треугольниками, три плоскости (третья плоскость-плоскость симметрии), от которых отложены присоединительные размеры a , b , d и C

На приведенном чертеже имеется еще одна вспомогательная конструкторская база (литейная), которая увязана с основной базой через размеры k и h и используется для изготовления литейной модели и приемки (контроле) отливки.

Предельные отклонения линейных размеров указывают на чертежах непосредственно после номинальных размеров условными обозначениями полей допусков в соответствии с ГОСТ 25346-82, например: $18H7$, $12e8$, или числовыми значениями, например;

$$18^{+0,018}, 12_{-0,059}^{-0,032}.$$

Предельные отклонения размеров деталей, изображенных на чертеже в сборе, указывают одним из следующих способов:

$$50 \frac{H11}{h11} \quad \text{или} \quad 50 \frac{+0,16}{-0,32} \quad \text{или} \quad 50 \frac{H11(+0,16)}{h11(-0,16)},$$

$$-0,48$$

где в числителе указывают обозначения (или значения) поля допуска предельного отклонения отверстия, а в знаменателе – то же для вала.

Предельные отклонения линейных и угловых размеров относительно низкой точности, а также допуски свободных поверхностей от 12 до 18 качества можно не указывать непосредственно после номинальных размеров, а оговаривать общей записью в технических требованиях чертежа, например, для симметричных предельных отклонений, назначаемых по 14 качеству запись производится в следующем виде:

«Неуказанные предельные отклонения размеров $\pm \frac{IT14}{2}$ ».

Указывать предельные размеры допускается также на сборочных чертежах для зазоров, натягов, мертвых ходов и т.п., например:

«Осевое смещение кулачка выдержать в пределах 0,6-1,4мм.»

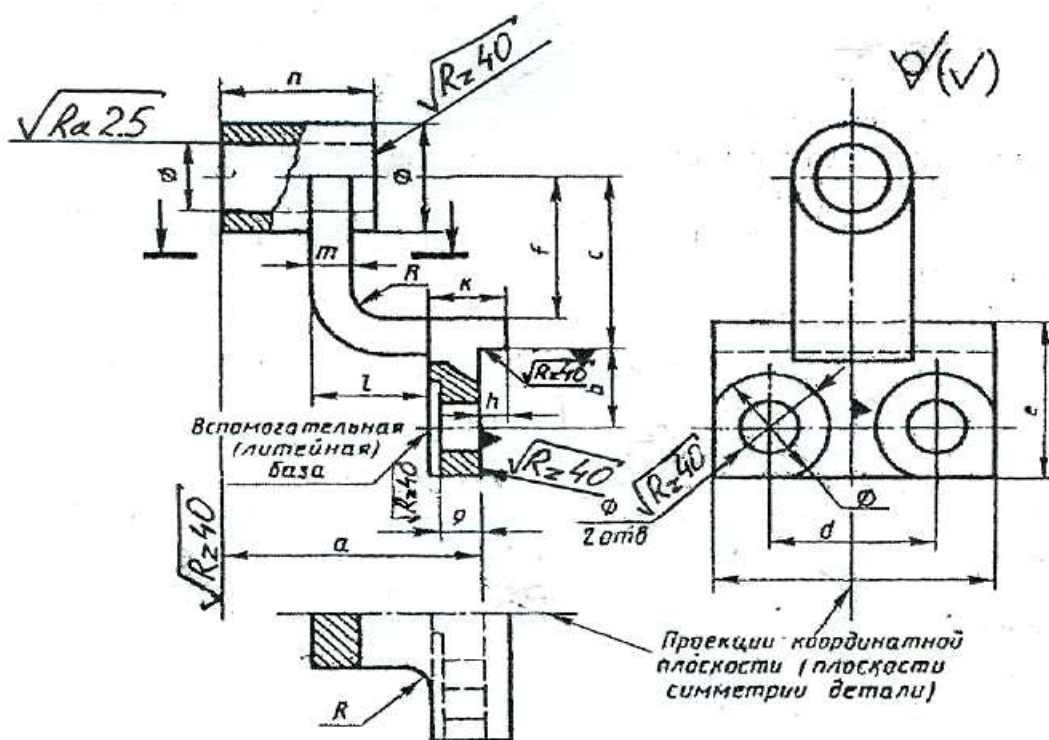


Рисунок 7.6 – Чертеж кронштейна

Для поверхностей деталей, которые обрабатываются после сборки или совместно с другой деталью, в технических требованиях пишут следующие указания:

- 1) «Размеры в скобках после сборки» (на чертеже детали такие размеры заключаются в круглые скобки);

2) «Обработку по размерам в квадратных скобках производить совместно с деталью ...» (на чертеже размеры элементов, обрабатываемых совместно, заключают в квадратные скобки);

3) если отдельные элементы изделия должны быть обработаны по другому изделию (пригнаны к нему), то размеры таких элементов должны быть отмечены у изображения знаком «*», а в технических требованиях записывают: «* Поверх. А обработать по дет..., выдержать размер Б» (где А - общая поверхность для двух изделий, Б — общий размер сопрягаемых поверхностей: диаметр, конусность и т.д.).

7.4. Обозначения шероховатости поверхности

Обозначения шероховатости поверхностей и правила их нанесения на чертежах устанавливает ГОСТ 2.309-73.

Шероховатость поверхности обозначают одним из знаков, приведенных на рис. 7.8 – 7.13.

Шероховатость поверхности характеризуется, в основном, двумя высотными параметрами:

Ra - среднее арифметическое отклонение профиля, мкм;

Rz – высота поверхностей профиля по десяти точкам, мкм;

Символы и значения шероховатости указывают для всех параметров шероховатости. Например, для параметров Ra и Rz:

$\sqrt{\mathbf{Ra2,5}}$ - шероховатость поверхности ограничена значением параметра Ra, равного 2,5 мкм;

$\sqrt{\mathbf{Rz40}}$ - шероховатость поверхности ограничена значением параметра Rz, равного 40 мкм.

Примечания:

1. Параметр Ra является предпочтительным.
2. Предпочтительные значения параметра Ra: 100; 50; 25; 12,5; 6,3; 3,2; 1,60; 0,80; 0,40; 0,20; 0,100; 0,050; 0,025; 0,012.

3. Предпочтительные значения параметра Rz: 400; 200; 100; 50; 25; 12,5; 6,3; 3,2; 1,60; 0,40; 0,20; 0,100; 0,050.

7.5. Обозначение шероховатости на чертежах

Знаки шероховатости на изображении детали располагают на линиях контура, выносных линиях или на полках линий-выносок. Обозначения шероховатости поверхностей приведены на рис. 7.8 – 7.14.

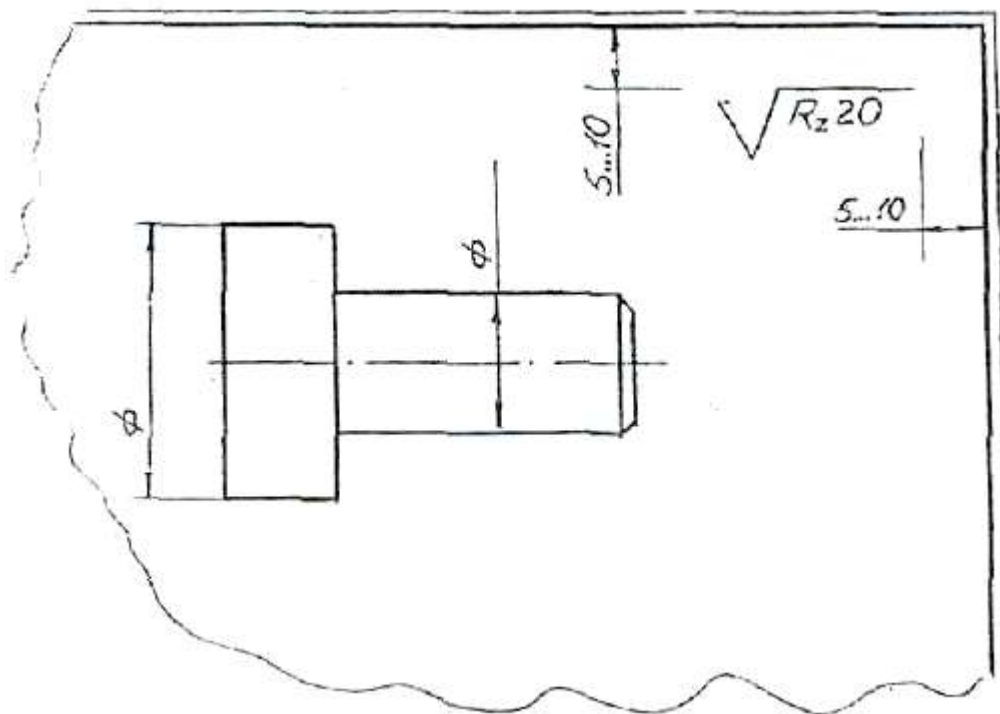


Рисунок 7.8.

Если шероховатость всех поверхностей детали должна быть одинаковой, то в правом верхнем углу чертежа наносят общее обозначение шероховатости, причем размеры и толщина линий знака должны быть в 1,5 раза больше, чем в обозначениях, применяемых на изображении детали (рис. 7.8).

Если одинаковой должна быть шероховатость не всех поверхностей детали, а только части их, в правом верхнем углу чертежа помещают обозначение одинаковой шероховатости (предпочтительно преобладающей по числу поверхностей) и условный знак. Это означает, что все поверхности, на которых на изображении не нанесены знаки шероховатости, должны иметь шероховатость, указанную в правом верхнем углу чертежа перед знаком в

скобках. Размеры знака, взятого в скобки, должны быть одинаковыми с размерами знаков на изображении детали (рис. 7.9).

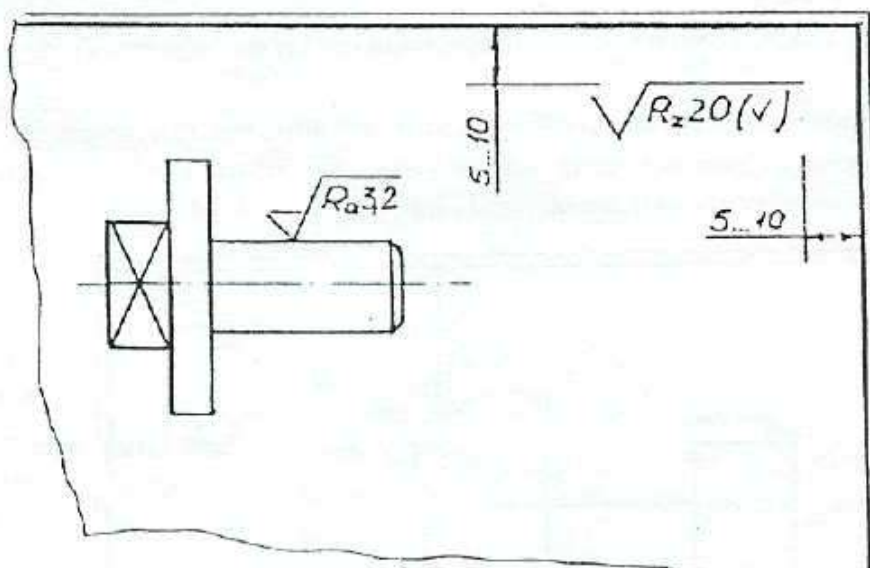


Рисунок 7.9.

Когда часть поверхностей детали не обрабатывается по данному чертежу (остаётся в состоянии поставки), в правом верхнем углу чертежа помещают знаки, а на изображении наносят знаки шероховатости на обрабатываемые поверхности (рис. 7.10).

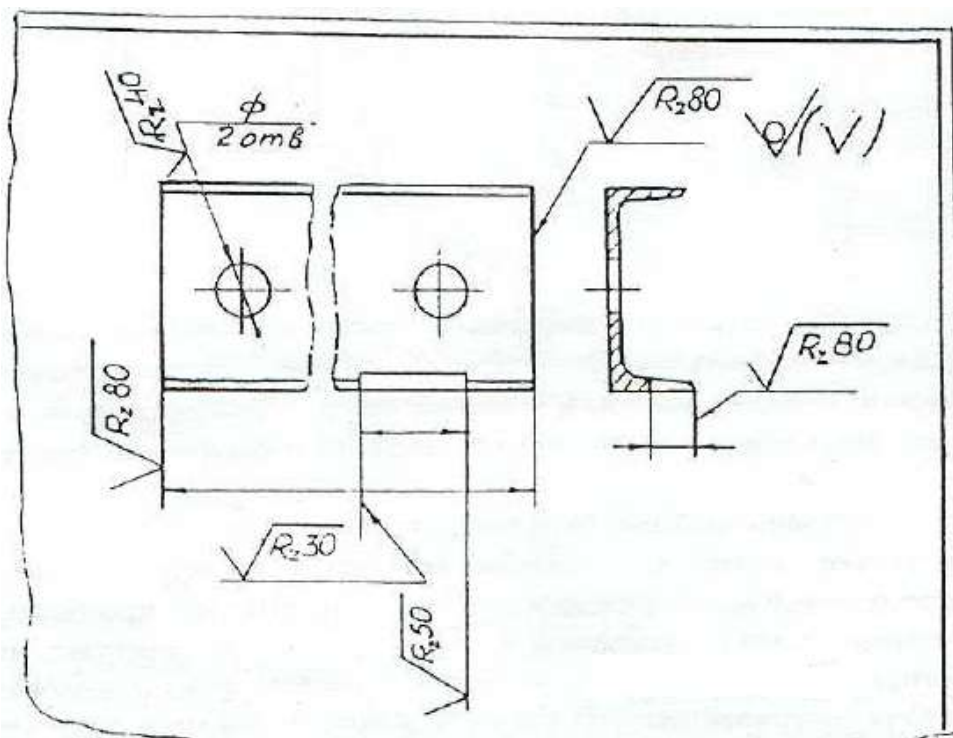


Рисунок 7.10.

Если шероховатость поверхностей, образующих контур, должна быть одинаковой, обозначение шероховатости наносят один раз (рис. 7.11). Диаметр вспомогательного знака $\circ = 4 \dots 5$ мм.

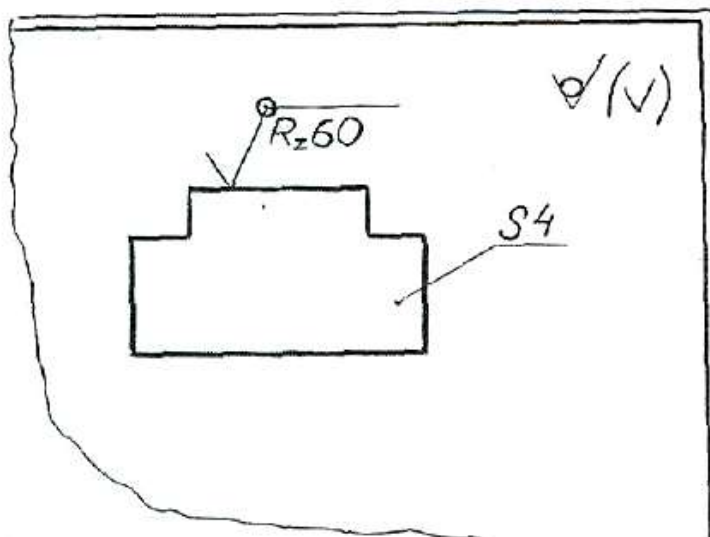


Рисунок 7.11.

Когда шероховатость одной и той же поверхности различна на отдельных участках, эти участки разграничивают сплошной тонкой линией с нанесением соответствующих размеров и обозначений шероховатости (рис. 7.12).

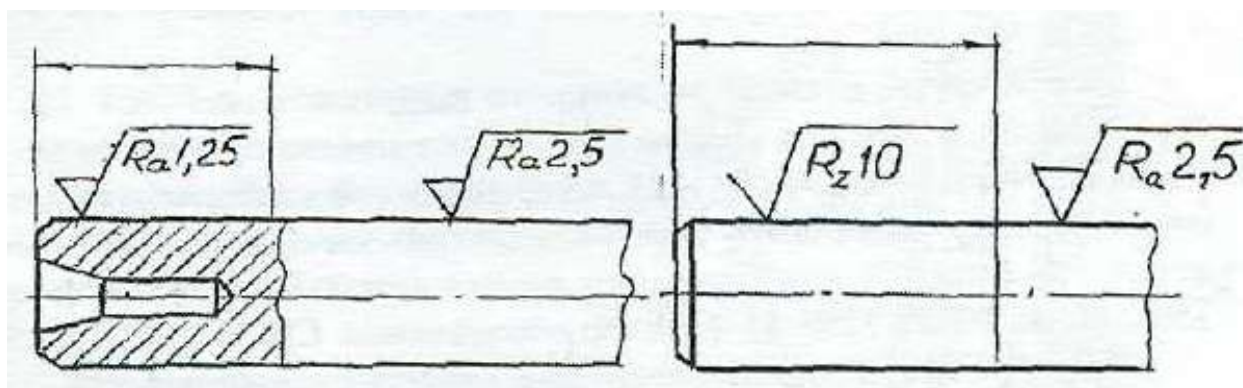


Рисунок 7.12.

Обозначение шероховатости рабочих поверхностей зубьев зубчатых колёс, эвольвентных шлицев и т.п., если на чертеже не приведён их профиль, условно наносят на линии делительной поверхности (рис. 7.13).

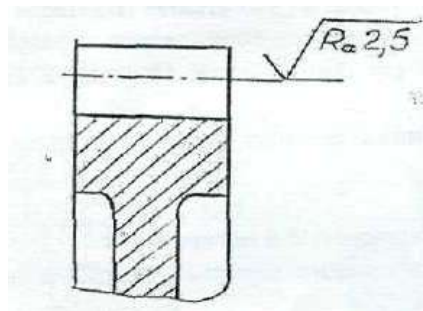


Рисунок 7.13.

Обозначение одинаковой шероховатости поверхности сложной конфигурации допускается приводить в технических требованиях чертежа, ссылаясь на буквенное обозначение шероховатости, например: «шероховатость поверхности $\sqrt{R_z 40}$ » (рис. 7.14).

При этом контур поверхности обводят утолщенный штрихпунктирной линией (на расстоянии 0,8-1 мм) и отводят от нее линию-выноску, на полке которой пишут букву, обозначающую поверхность.

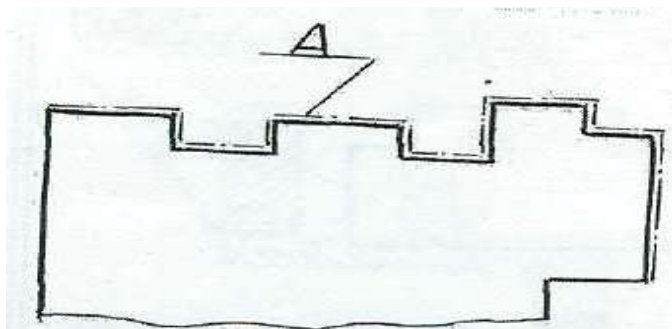


Рисунок 7.14.

7.6. Материалы и их обозначения

7.6.1. Чугуны

Серый чугун, отливки из которого выпускают по ГОСТ 1412-85, марок 10, 15, 18, 20, 25, 30, 35. Цифры обозначают предел прочности на растяжение в кг/мм². Чугуны марки 10 и 15 применяют для слабонагруженных деталей; марок 20...35 – для станин станков, зубчатых колес и т.п. Для ответственных деталей и сложной конфигурации применяют высокопрочный чугун марок 35...100 по ГОСТ 7293-85. Пример обозначения: СЧ 25 ГОСТ 1412-85.

Ковкий чугун применяют для изделий, работающих в условиях динамических нагрузок, выпускаются по ГОСТ 1215-79 двух классов: ферритовый (Ф) марок 30-6, 33-8 и т.д. и перлитовый (П) марок 45-7,50-5 и т.д. Первое число показывает временное сопротивление разрыву, второе – относительное удлинение. Пример обозначения: Отливка КЧЗ-6 Ф ГОСТ 1215-79.

Марки легированных чугунов и рекомендации по их применению см. в ГОСТ 7769-82.

7.6.2. Стали

Стали подразделяют на углеродистые и легированные.

Сталь углеродистую обыкновенного качества изготавливают по ГОСТ 380-88 семи марок, от 0-й до 6-й.

Сталь всех марок и групп в зависимости от степени раскисления изготавливают кипящий (кп), полуспокойной (пс) и спокойной (сп).

Примеры обозначений: СТЗ пс ГОСТ 380-88 - сталь марки 3, полуспокойная.

Слово «сталь» перед обозначением указанных марок не пишут.

Сталь углеродистую качественную конструкционную изготавливают по ГОСТ 1050-88** с гарантированным химическим составом и механическими свойствами марок 08, 10, 15, 20 и т.д. Пример обозначения: Сталь 45 ГОСТ 1050-88 (слово «Сталь» пишут обязательно).

Из стали марок 10, 15, 20 изготавливают болты, винты, гайки; из марок 45...60 - ответственные детали, такие, как коленчатые валы, шестерни, поршни.

Кроме недорогих углеродистых сталей широко используют сталь повышенной и высокой обрабатываемости резанием, изготавливаемую по ГОСТ 1414-75*Е. Эту сталь называют автоматной, так как из нее изготавливают на станках-автоматах малой ответственности болты, гайки, винты и другие подобные детали. Пример обозначения: Сталь А12 ГОСТ 1414-75.

Легированные стали. Технические требования и марки этих сталей устанавливает ГОСТ 4543-71. В их обозначение включают обозначение

легирующих элементов: Г - марганца, С - кремния, Х - хрома, Н - никеля, М - молибдена и т.д. и процентное содержание этих элементов. Например, хромоникелевая сталь марки 20ХН обозначается: Сталь 20ХН ГОСТ 4543-71(содержание углерода - 0,2 %, хрома и никеля менее 1,5 %).

Если деталь изготавливается из сортового материала определенного профиля (сталь прокатная), запись должна содержать сведения о сортаменте (в числителе) и материале (в знаменателе), например:

Шестигранник , $\frac{8-h10 \text{ ГОСТ } 8560-78}{45-B-5-T \text{ ГОСТ } 1050-88}$,

где ГОСТ 8560-78 - стандарт на сортамент стали калиброванной шестигранной, с диаметром вписанного круга 8 мм, с полем допуска Н0 из стали марки 45, категории 5, с качеством поверхности группы В по ГОСТ 1050-88, термически обработанной;

Швеллер $\frac{20-B \text{ ГОСТ } 8240-89}{СтЗпс-2 \text{ ГОСТ } 535-88}$ '

где ГОСТ 8240-89 - стандарт на сортамент швеллеров, 20 - размер высоты швеллера. ГОСТ 535-88 - стандарт на прокат сортовой стали обыкновенного качества, марки 3, полу спокойной, категории 2.

Труба 20x2,8 ГОСТ 3262-75 труба водогазопроводная обычной точности изготовления, внутреннего диаметра 20 мм, с толщиной стенки 2,8 мм. Марка материала не указана, так как она определена в стандарте на сортамент таких труб.

7.6.3. Цветные металлы и сплавы

Латунь - медно-цинковый сплав литейный выпускают следующих марок: Л-63; ЛА67-2,5; ЛАЖМц 66-6-3-2; ЛК80-ЗЛ и др. Первые две цифры дают содержание меди в процентах, последующие цифры - процентное содержание других компонентов (алюминия - А, железа - Ж, марганца - Мц и т.д.), остальное цинк. Пример обозначения Л-63 ГОСТ 17711-75.

Бронзы оловянные литейные изготавливают марок:

БрОЦСНЗ-7-5-1 ГОСТ 613-79; БрАЖМЦ 10-3-1,5 ГОСТ 1628-78 и др. В приведенных примерах буквы обозначают: О - олово, Ц - цинк, С - свинец, Н - никель, А - алюминий; Ж- железо, М - марганец; цифры - содержание элементов в %.

Алюминиевые сплавы, предназначенные для литья, обозначают АЛ 1, АЛ2 и т.д., дляковки - АК1, АК2 и т.д., обрабатываемые давлением Д1, Д2 и т.д. (дюралюминий). Сплав алюминия с кремнием (Si) называют силумином - СИЛ-00, СИЛ-0 и т.д. Примеры обозначений:

АЛ9 ГОСТ 2685-75 (для отливки тонких сложных форм деталей);

АК8 ГОСТ 4784-74 (для поковок);

Д16 ГОСТ 4784-74 (для штамповки высокопрочных и легких деталей).

Цифры 9, 8, 16 указывают номер сплава.

Неметаллические материалы, которые широко используются, можно выделить следующие:

а) **резина** маслостойкая мягкая МС-М 3x200x250 ГОСТ 7338-77 (3x200x250 - размеры в мм);

б) **паронит** ПОН 0,8 ГОСТ 481-80 (0,8 - толщина паронита в мм);

в) **текстолит** ПТК-20 сорт 1 ГОСТ 5-78, где 20 - диаметр стержня (марка используется, в частности, для изготовления бесшумных шестерен); текстолит А-10,0 ГОСТ 2910-74, где А - марка, 10,0 - толщина листа в мм;

г) **войлок** технический и детали из него, для машиностроения - тонкошерстный (ГОСТ 288-72), полугрубошерстный (ГОСТ 6418-81).

Примеры обозначения:

Войлок ТС7 ГОСТ 288-72, где Т - тонкошерстный, С - сальниковый, 7 - толщина в мм;

Кольцо СТ75-50-7 ГОСТ 288-72, где числа обозначают размеры кольца;

д) **фторопласт** используют для изготовления прокладок, шлангов, манжет, вкладышей подшипников и других изделий. Выпускают по ГОСТ 10007-80*Е марок: С - для специзделий, П - для электроизоляции, О - общего

назначения, Г - для толстостенных изделий и трубопроводов. Пример обозначения: Фторопласт - 4П ГОСТ 10007-80.

7.7. Обозначение покрытий, обработки и показателей свойств материалов

Обозначения покрытий и показатели свойств материалов наносятся на чертежах изделий в соответствии с ГОСТ 2.310-68.

7.7.1. Обозначения покрытий

Защитные, декоративные, износоустойчивые, электроизоляционные и другие покрытия приводятся в технических требованиях чертежа. Перед обозначением пишут слово «Покрытие», после обозначения покрытия - данные о материале покрытия, т.е. марку материала и стандарт. Поверхности, на которые наносятся покрытия, обозначают буквами - разными для покрытий различных типов (рис. 7.15). Запись в технических требованиях делают по типу: «Покрытие поверхности Л..., поверхностей Б...»; «Покрытие поверхности А..., остальных ...» или «Покрытие ..., кроме поверхности А». Если поверхность можно определить однозначно, то запись делают по типу: «Покрытие наружных поверхностей...».

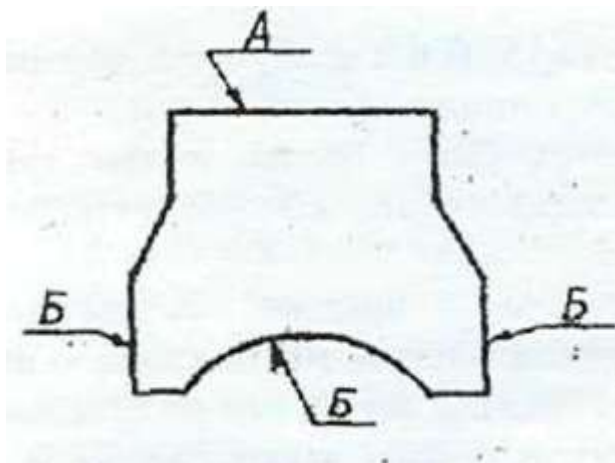


Рисунок 7.15.

Если поверхность однозначно определить нельзя, то поверхность, на которую наносится покрытие, обводят утолщенной штрихпунктирной линией на расстоянии 0,8-1 мм от контурной линии, обозначают буквой и при необходимости проставляют размеры (рис. 7.16).

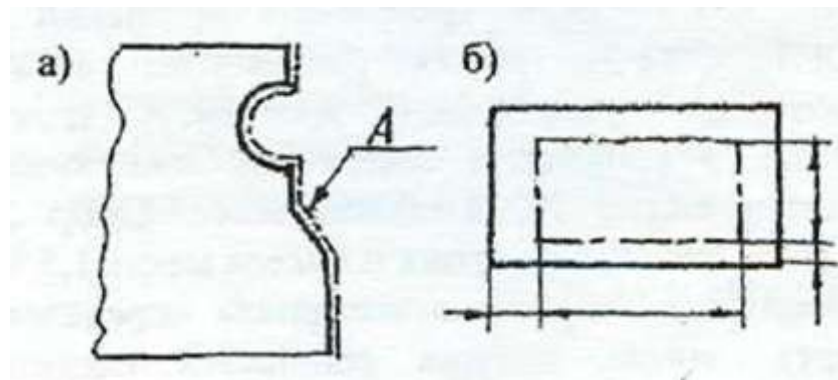


Рисунок 7.16.

7.7.2. Показатели свойств материалов

Показатели свойств материала изделий, подвергаемых термической или другим видам обработки, приводят в технических требованиях чертежа, или на изображении изделий.

В обозначении указывают следующие показатели: твердость по Роквеллу (HRC_3 , HRB, HRA), твердость по Бринеллю (HB), твердость по Виккерсу (HV), предел прочности (σ_B), предел упругости (a_y), ударную вязкость (КСЦ, KCV, KCT), глубину обработки (h) и т.п.

Значения показателей свойств материала указывают пределами (например: h 0,7...0,9; 40...46НВСэ) или номинальными значениями с предельными отклонениями.

При обозначении твердости принят следующий порядок записи: сначала числовое значение, а затем буквы, обозначающие метод определения твердости.

Если обработке подвергают отдельные участки изделия, то их обводят утолщенной штрихпунктирной линией на расстоянии 0,8...1 мм от линии контура, и показатели проставляют на полке линии-выноски, проведенной от штрихпунктирной линии (рис. 7.17-7.19).

Если большую часть поверхности подвергают одному виду обработки, а остальные поверхности - другому или предохраняют от него, то в технических требованиях делают запись по типу: «40...45 HRC, кроме поверхности А», или «30... 35HRC, кроме места, указанного особо» и т.д.

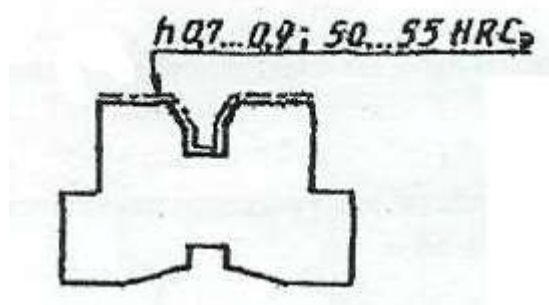


Рисунок 7.17.

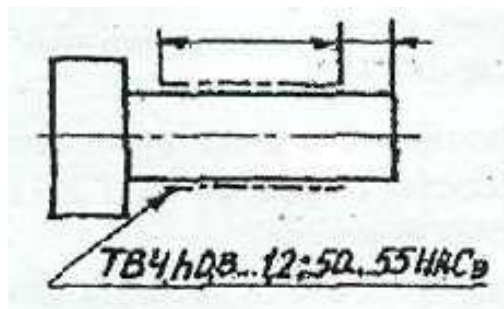


Рисунок 7.18.

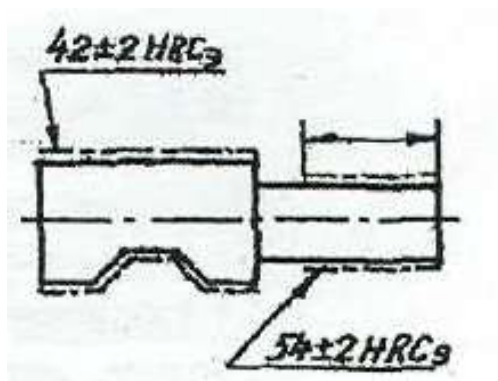


Рисунок 7.19.

Примечание. При использовании для изготовления деталей углеродистых сталей типа: сталь 30, 35, 40, 45, сталь У8, и др. на чертеже деталей необходимо проставить термообработку, иначе их свойства остаются на уровне малоуглеродистых сталей типа Ст3, Ст5 и т.д. Примеры записи: «Закалить до НКСэ50»; «Термообработать до твердости НКСэ45»; «Закалить в масле HRC₂55» и т.п.

7.8. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей

Допуски формы и расположения поверхностей указывают на чертежах условными обозначениями согласно ГОСТ 2.308-79. Термины и определения допусков формы и расположения поверхностей - по ГОСТ 24642-81. Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей - по ГОСТ 24643-81.

Вид допуска формы и расположения поверхностей должен быть обозначен на чертеже знаками (графическими символами), приведенными в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Знаки обозначения видов допуска формы и расположения

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуск формы	Допуск прямолинейности	—
	Допуск плоскостности	
	Допуск круглости	○
	Допуск цилиндричности	
	Допуск профиля продольного сечения	≡
Допуск расположения	Допуск параллельности	//
	Допуск перпендикулярности	⊥
	Допуск наклона	∠
	Допуск соосности	◎
	Допуск симметричности	≡
	Позиционный допуск	⊕
	Допуск пересечения осей	×
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения. Допуск торцевого биения. Допуск биения в заданном направлении	/
	Допуск полного радиального биения. Допуск полного торцевого биения.	
	Допуск формы заданного профиля	⌒

При условном обозначении данные о допусках формы и расположения поверхностей указывают в прямоугольной рамке, разделенной на две и более части, в которых помещают:

в первой - знак допуска по таблице; во второй — числовое значение допуска в миллиметрах; в третьей и последующих буквенное обозначение базы (баз) или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск расположения.

Рамки следует выполнять сплошными тонкими линиями. Высота цифр, букв и знаков, вписываемых в рамки, должна быть равна размеру шрифта размерных чисел.

Рамку располагают горизонтально, соединяя ее с элементом, к которому относится допуск, сплошной тонкой линией, заканчивающейся стрелкой. Соединительная линия может быть ломаной, но направление отрезка со стрелкой должно соответствовать направлению измерения отклонения.

Перед числовым значение допуска следует указывать:

символ \circ , если круговое или цилиндрическое поле допуска указывают его диаметром (рис. 7.20 а):

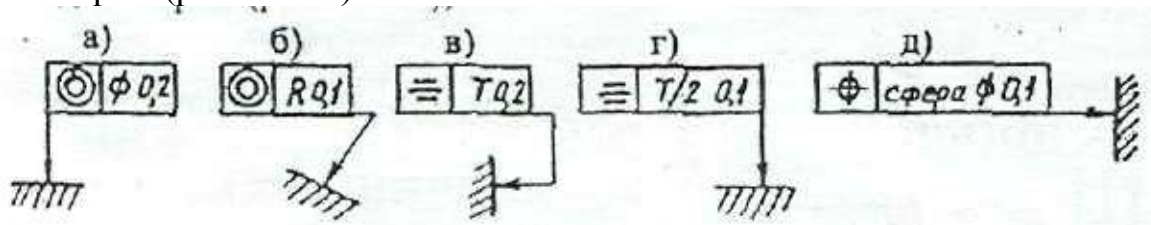


Рисунок 7.20.

символ R, если круговое или цилиндрическое поле допуска указывают радиусом (рис. 7.20 б);

символ T, если допуски симметричности, пересечения осей, формы заданного профиля и заданной поверхности, а также позиционные допуски указывают в диаметральном выражении (рис. 7.20 в);

символ T/2 для тех же видов допуска, если их указывают в радиусном выражении (рис. 7.20 г);

слово «сфера» и символы O и R, если поле допуска сферическое (рис. 7.20 д).

Базы обозначают зачерненным треугольником, который соединяют при помощи соединительной линии с рамкой. Треугольник – равносторонний, высотой равной размеру шрифта размерных чисел.

Некоторые примеры указания на чертежах допусков формы и расположения поверхностей даны на рис.7.21.

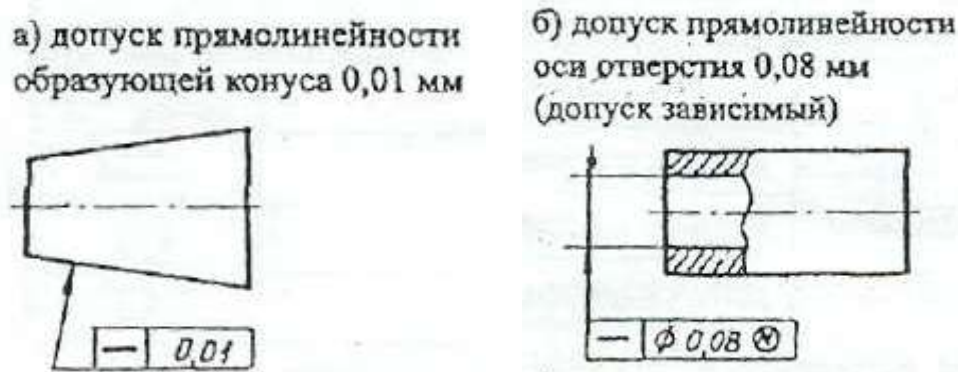
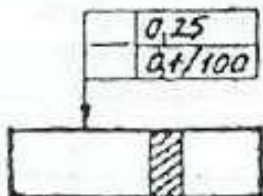
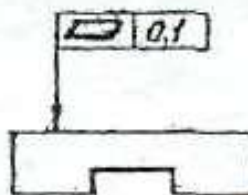


Рисунок 7.21.

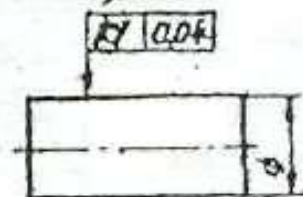
в) допуск прямолинейности
поверхностей 0,25 мм
на всей длине и 0,1 мм
на длине 100 мм



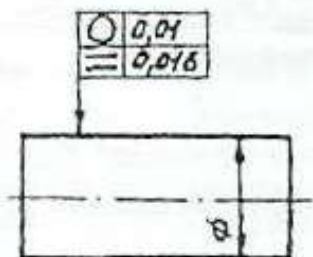
г) допуск плоскостности
поверхности 0,1 мм



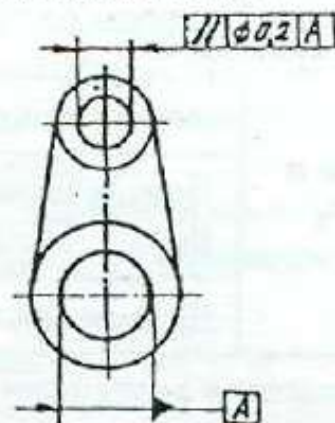
д) допуск
цилиндричности
вала 0,04 мм



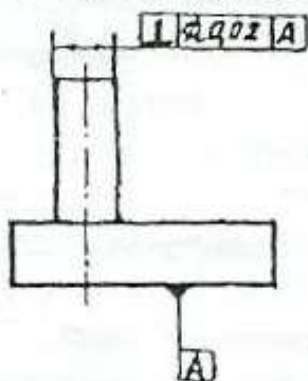
е) допуск крутиости
вала 0,01 мм. Допуск
профиля продольного
сечения вала 0,016 мм



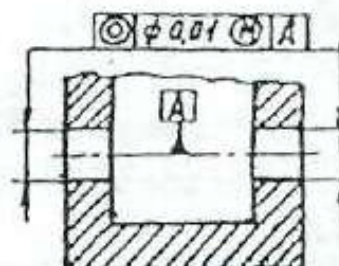
ж) допуск параллельности
оси отверстия относительно
оси отверстия А 0,2 мм



з) допуск перпендикулярности
оси выступа относительно
поверхности А 0,02 мм

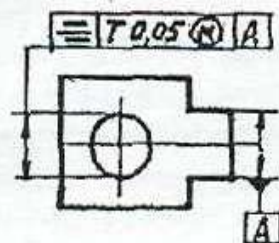


и) допуск соосности
двух отверстий относительно
их общей оси 0,01 мм
(допуск зависимый)

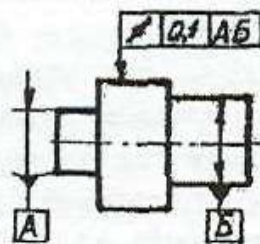


Продолжение рисунка 7.21.

к) допуск симметричности отверстия $T0,05$ мм (допуск зависимый). База - плоскость симметрии поверхности А



л) допуск радиального бienia поверхности относительно общей оси поверхностей А и Б $0,1$ мм



Продолжение рисунка 7.21.

7.9. Чертежи нестандартных (оригинальных) деталей

Литые детали нашли широкое применение в промышленности (маховики, шкивы, крышки, рычаги, цилиндры, опоры, кронштейны, корпусные детали и т.д.).

При нанесении размеров на чертежах литых деталей следует учитывать следующие особенности;

а) взаимное положение необрабатываемых поверхностей детали указывают размерами, которые связывают эти поверхности между собой;

б) механически обработанные поверхности и необрабатываемые связывают между собой не более, чем одним размером по длине, высоте и глубине детали.

Литейными базами могут служить оси или плоскости симметрии или необрабатываемые поверхности.

На рабочем чертеже литой детали помещают технические требования, в которых делают запись типа: «Неуказанные литейные радиусы $2...3$ мм».

Детали, имеющие форму тел вращения, обрабатываются в основном на токарных и аналогичных им станках. При выполнении чертежей таких деталей следует учитывать следующие требования:

а) в местах перехода от одного диаметра вала к другому следует выполнять округления галтели;

б) для удобства сборки изделия на торцах деталей рекомендуется выполнять фаски;

в) если поверхность детали шлифуется, то необходимо предусмотреть специальную канавку для выхода шлифовального круга. Размеры канавок при круглом и плоском шлифовании определяются стандартом;

г) для установки детали в центрах токарного станка в детали выполняют центровые отверстия, размеры и условные обозначения которых определяются стандартом. На изображении детали к центральному отверстию проводят линию со стрелкой и на полке линии-выноски делают надпись типа: «2 отв. центр. А4 ГОСТ 14034-74» (см. приложение И.1 - Чертеж вала).

При выполнении чертежей деталей, полученных гибкой, кроме основных изображений, необходимо дать развертку этой детали. Над изображением развертки помещают надпись «Развертка» (слово «Развертка» не подчеркивают). Если необходимо, на развертке указывают линии сгиба.

8.СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

8.1. Изображения на сборочном чертеже

Изображение изделия на сборочном чертеже должно быть таким, чтобы оно давало полное представление о расположении и взаимной связи составных частей, и по нему можно было осуществить сборку и контроль изделия. При необходимости на поле чертежа можно дополнительно размещать схематические изображения соединения и расположения составных частей изделия.

На сборочном чертеже должны быть проставлены контролируемые и другие требующиеся для сборки размеры, а так же габаритные, установочные, присоединительные и необходимые справочные размеры.

Перемещающиеся части изделия изображают в крайнем или промежуточном положении тонкой штрихпунктирной линией с двумя точками. Сплошной тонкой линией отмечают расположение соседних изделий - «обстановку».

Сборочный чертеж выполняется с упрощениями, которые установлены стандартами ЕСКД:

1) допускается не показывать на сборочном чертеже мелкие элементы: фаски, скругления, углубления, выступы, насечки, рифление, зазоры между стержнем и отверстием, надписи на табличках и т.д. Допускается, отступая от масштаба чертежа, показывать такие мелкие элементы с увеличением;

2) допускается не показывать на чертеже крышки, кожухи и другие детали, закрывающие части изделия. Изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной сечениями витков, считают условно закрытыми пружиной и показывают только до осевых линий сечений витков;

3) допускается помещать на поле сборочного чертежа изображения отдельных деталей, на которые не выпускают отдельных чертежей со всеми данными, необходимыми для изготовления этих деталей;

4) если сборочная единица образуется при наплавке на деталь металла, при заливке элементов детали металлом, сплавом, пластмассой, то на

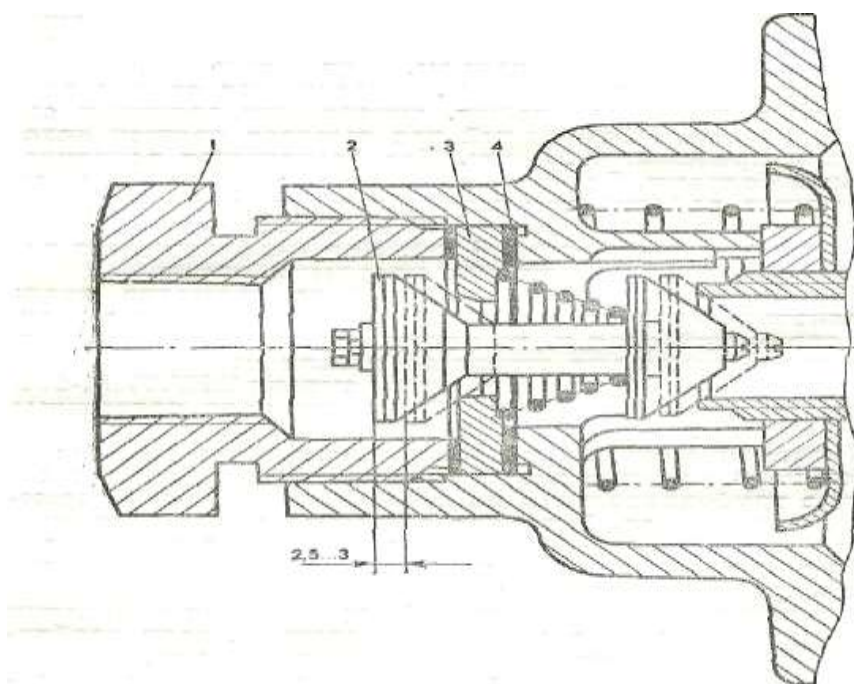
сборочном чертеже изделия проставляют все необходимые размеры, не выполняя чертеж на деталь. Наплавляемый материал записывают в спецификацию изделия в раздел «Материалы», причем эта спецификация может быть выполнена непосредственно на поле чертежа.

8.2. Номера позиций

Все составные части сборочной единицы нумеруются в соответствии с номерами позиции, указанных в спецификации этой сборочной единицы.

Номера позиций указывают на полках линий-выносок, проводимых от точек на изображениях составных частей сборочной единицы на основных видах или заменяющих их разрезах.

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют их в колонку или строчку, по возможности на одной линии (рис. 8.1). Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций (рис. 8.2). Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два размера больше, чем размер шрифта размерных чисел на этом чертеже.



Условные обозначения: 1 - пробка; 2 – впускной клапан; 3 – седло впускного клапана; 4 – регулировочные прокладки;

Рисунок 8.1- Регулировка хода впускного клапана тормозного крана пневмосистемы трактора Т-150К.

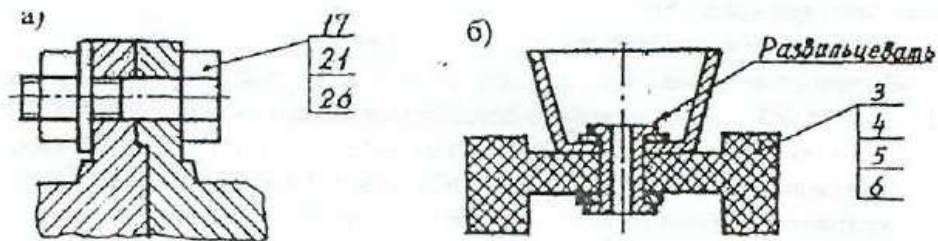


Рисунок 8.2.

8.3. Сварные соединения

Сварные соединения обозначаются согласно (ГОСТ 2.312 –72).

Условное изображение сварного шва сопровождаются его условным обозначением, которое размещается для видимого шва – на полке линии-выноски, а для невидимого – под полкой линии-выноски. Линию-выноску заканчивают односторонней стрелкой.

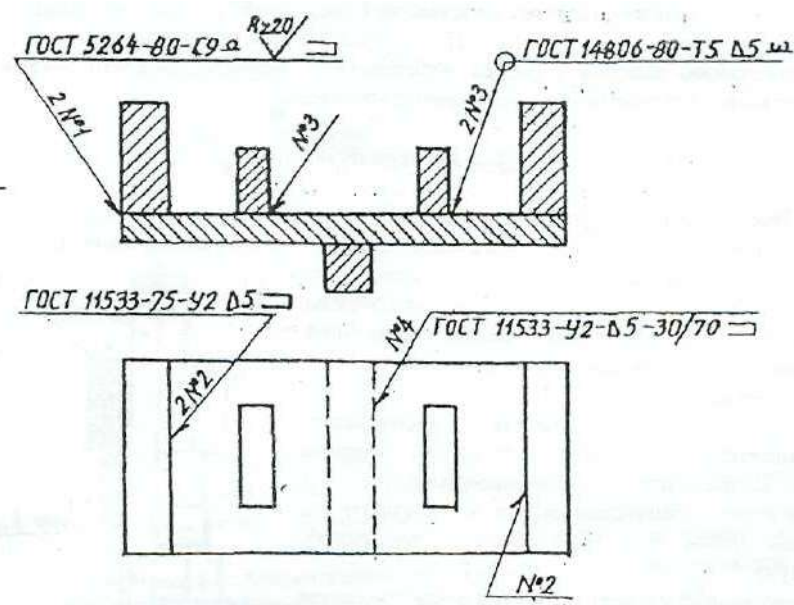


Рисунок 8.3 – Условное обозначение сварных соединений

Структура условного обозначения стандартного сварного шва такова:

где 1 - вспомогательные знаки шва (шов монтажный - знак 1; шов по замкнутому контуру - знак 0);

2 - обозначение стандарта на данный сварной шов;

3 - обозначение шва по стандарту (С9 - стыковое соединение по ГОСТ 5264-80; У2 шов углового соединения без скоса кромок по ГОСТ

11533-75; Т5 — шов таврового соединения без скоса кромок по ГОСТ 14806-80; шов соединения внахлестку по ГОСТ 14806-80 и т.д.);

4 - условное обозначение способа сварки, например: ШЭ электрошлаковая сварка; Л - автоматическая сварка под флюсом; ИП - сварка в инертном газе плавящимся электродом; НГП - сварка нагретым газом с присадкой; Ф - дуговая сварка подфлюсом и т.д.;

Примечание: для швов выполненных дуговой электросваркой, буквенное обозначение вида сварки (Э) не проставляют;

5 - вспомогательный знак - треугольник и размер катета шва;

6 - размеры прерывистого или контактного шва.

Примеры обозначения сварных швов даны на рис. 8.3.

При наличии на чертеже нескольких одинаковых швов обозначение наносят только одного шва и этому шву присваивают порядковый номер с указанием количества этих швов у линии-выноски. Все остальные швы этого типа имеют на полке линии-выноски обозначение порядкового номера шва.

Шов № 1 - сварка ручная, электродуговая по ГОСТ 5264-80, шов стыковой (С9 - показывает способ подготовки шва под сварку), по незамкнутому контуру (знак), усилие шва снять механической обработкой (Q), после чего шероховатость шва должна соответствовать четвертому классу.

Условные обозначения сварных швов на чертеже:

Шов № 2 - угловой, по незамкнутому контуру, катетом 5 мм;

Шов № 3 тавровый катетом 5 мм, по замкнутому контуру с обработкой наплывов и неровностей;

Шов № 4 - угловой катетом 5 мм, прерывистый, шахматный (длина провариваемого участка 30 мм, шаг 70 мм), по незамкнутому контуру.

Если все швы на чертеже одинаковые, то делают общую запись в технических требованиях по типу:

- 1) Сварка электродуговая ручная по ГОСТ 5264-80;
- 2) Сварные швы типа У2-3 по ГОСТ 11533-75;
- 3) Сварные швы зачистить.

Металлоконструкции являются основной конструкторской частью различных транспортирующих устройств, часто разрабатываемых в курсовых и дипломных проектах (в транспортерах, элеваторах, шнеках и т.д.). Чертежи металлических (сварных или клепаных) конструкций должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.410-68 и других стандартов ЕСКД, например:

1) в проектных чертежах металлоконструкций допускается условное обозначение профиля материала, количество такого материала, размеры профиля и количество деталей можно указывать на изображении (рис. 8.4);

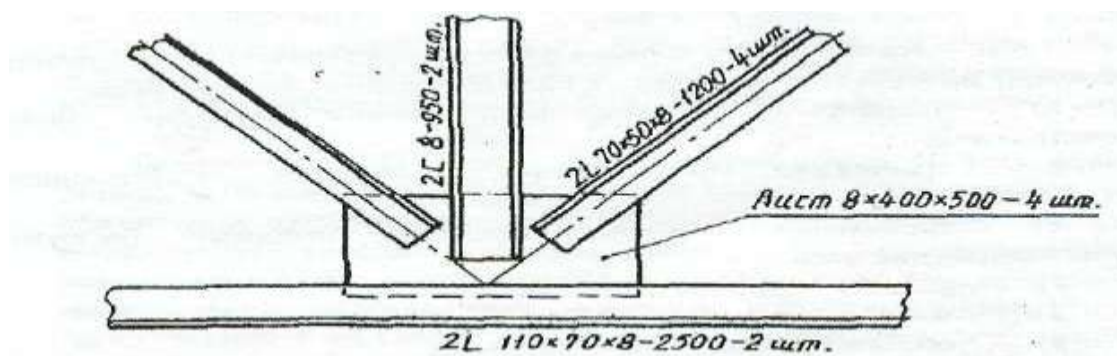


Рисунок 8.4.

2) на чертежах металлоконструкций допускается указывать данные о подготовке кромок непосредственно на изображении или в виде выносного элемента, если эти данные не приведены на чертежах деталей (рис. 8.5).

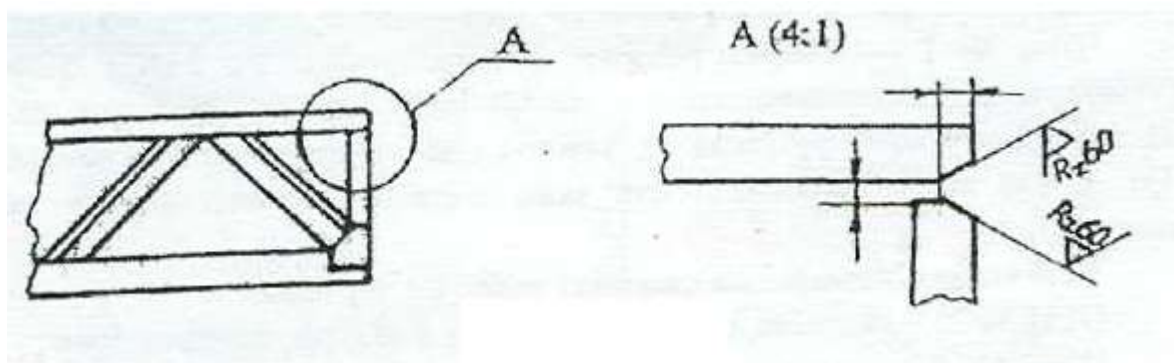


Рисунок 8.5.

8.4. Надписи на сборочных чертежах

В процессе сборки изделия выполняются некоторые технологические, так называемые, пригоночные операции. Их выполняют совместной обработкой соединяемых деталей или подгонкой одной детали к другой по месту ее установки.

В этих случаях на сборочных чертежах делают текстовые записи, подобные изображенным на рис. 8.6.

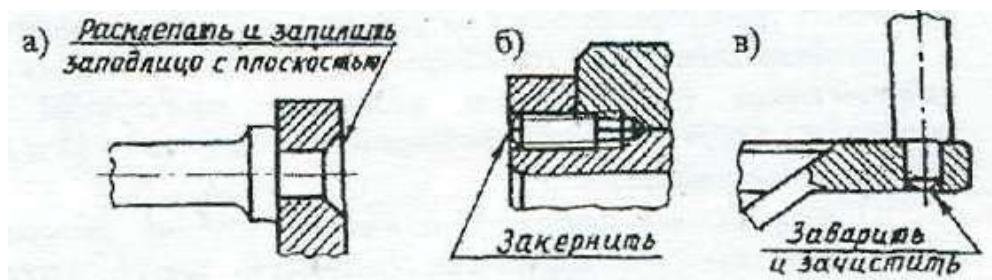


Рисунок 8.6.

На сборочном чертеже размещают технические требования (над основной надписью), группируя их примерно в следующем порядке:

- а) указания о зазорах, расположении отдельных элементов конструкции;
- б) требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия;
- в) требования к качеству изделия, например: бесшумность, самоторможение и т.п.;
- г) условия и методы испытания;
- д) правила транспортирования и хранения;
- е) особые условия эксплуатации.

Между техническими требованиями и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т.д. Заголовок «Технические требования» не пишут.

В случае, если необходимо указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований, на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». При этом над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования». Оба заголовка не подчеркивают.

При выполнении чертежа на двух и более листах текстовую часть помещают только на первом листе независимо от того, на каких листах

находятся изображения, к которым относятся указания, приведенные в текстовой части.

Если на чертеже отыскание дополнительных изображений (сечений, дополнительных видов, выносных элементов) затруднено вследствие выполнения его на двух и более листах, то изображения отмечают с указанием номеров листов, на которых эти изображения помещены (рис. 8.7).

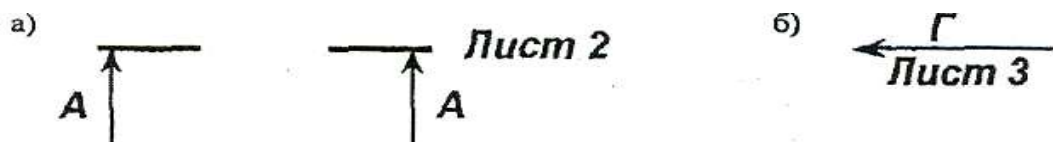


Рисунок 8.7.

В этих случаях над дополнительными изображениями у их обозначений указывают номер листа, на котором дополнительные изображения отмечены (рис. 8.8).



Рисунок 8.8.

Необходимые таблицы, в том числе и технические характеристики, оформленные в виде таблицы, размещают на свободном поле чертежа желательно справа от изображений или ниже их шириной не более 185 мм. При необходимости текст размещается в одну, две и более колонок. Вся текстовая часть на чертеже, оформленная в виде таблиц, оформляется сверху вниз.

На сборочном чертеже изделия допускается помещать изображение соседних изделий («обстановки»), наименование которых при необходимости помещают или на изображении «обстановки», или на полках линий-выносок, например: «Автомат давления (обозначение)» и т.п.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Галактионова Л.В. Учебно-методические основы подготовки выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов/ Галактионова Л.В., Русанов А.М., Васильченко А.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33662>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656
3. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194 — ЭБС «Лань»
4. Дипломное проектирование [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 270102.65 направления 270000/ — Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 34 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22571>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.: КолосС, 2008.– 816с.
6. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 407 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php>? ЭБС Лань
7. Уханов В.С. Организация преддипломной практики [Электронный ресурс]: методические указания/ Уханов В.С., Солдаткина О.В.— Электрон.

текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 30 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21627>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Абдразаков, Ф. К. Курсовое и дипломное проектирование по организации технического сервиса [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, Л. М. Игнатъев, М. В. Ерюшев ; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2009. - 120 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=432082> – ЭБС «Znanium.com»
2. Аванесов Ю.Б. и др. Свеклоуборочные машины. - М.: Машиностроение, 1973 –576с.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Книга 1 и книга 2. – М.: Колос,1979, -351с.
4. Боцанов И.Н. Машины для агрохимических работ. Справочник. –М.: Росагропромиздат, 1991. –320с.
5. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.
6. Волков Ю.И. и др. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. Том первый и том второй. –М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1960, -655с.
7. Глуховский В.С. и др. Операционная технология производства сахарной свеклы. –М.: Россельхозиздат, 1984. –286с.
8. Грищенко Ф.В., Угланов М.Б. Новые картофелеуборочные машины. –М.: Колос, 1972. –102с.
9. Гузенков П.Г. Детали машин. – М.: Высшая школа, 1982. –351 с.
10. Диденко Н.Ф. и др. Машины для уборки овощей. –М.: Машиностроение, 1984.-320с.
11. Карпухина, С.И. Информационные исследования при курсовом и дипломном проектировании : метод. указания / С.И. Карпухина .— М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011 Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/287666> - ЭБС

Руконт

12. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные машины. –М.: Колос, 1994. –751с.

13. Колчин Н.Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей. –М.: Машиностроение, 1982. –268с.

14. Колчин Н.Н., Трусов В.П. Машины для сортирования и послеуборочной обработки картофеля. –М.: Машиностроение, 1966. –247с.

15. Кривоногов Н.И. и др. Машины для возделывания и уборки сахарной свеклы. –М.: Россельхозиздат. 1984. –270с.

16. Кулагин М.С. и др. Механизация послеуборочной обработки и хранения зерна. –М.: Колос, 1979. –256с.

17. Куликов, В.П. Дипломное проектирование. Правила написания и оформления[Электронный ресурс] : учебное пособие – М.: Форум, 2008 . – 160с. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/375> - ЭБС «AgriLib»

18. Летошнев М.Н. Сельскохозяйственные машины. –М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1955. –764с.

19. Морозов. Зерноуборочные комбайны. Альбом. –М.: Агропромиздат, 1991. –208с.

20. Олевский В.А. Конструкция и расчеты грохотов. –М.: Metallurgizdat, 1955. –124с.

21. Основы дипломного проектирования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.А. Платонова, М.В. Виноградова. — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2013. — 271 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50229

22. Особов В.И., Васильев Г.К. Сеноуборочные машины и комплексы. –М.: Машиностроение, 1983. –304с.

23. Павловский И.В. Основы проектирования машин для внесения удобрений в почву. –М.: Машиностроение, 1965 –120с.

24. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. –М.: Колос, 1984. –320с.

25. Птицын С.Д. Зерносушилки. –М.: Машиностроение, 1966. –209с.

26. Рыжук, А.М. Машины для химической защиты растений [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Уссурийск : Приморская ГСХА (Приморская государственная сельскохозяйственная академия), 2013. — 106 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69598 ЭБС Лань
27. Рябоконт С.М. Новые машины для внесения удобрений. —М.: Высшая школа, 1984. —88с.
28. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Под редакцией Листопада Г.Е. —М.: Агропромиздат, 1986. —688с.
29. Синееков Г.Н., Панов Н.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. —М.: Машиностроение, 1977. —328с.
30. Сипайлова Н.Ю. Вопросы проектирования электрических аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сипайлова Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34657>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
31. Скороходов Е.А. и др. Общетехнический справочник. —М.: Издательство Машиностроение, 1990. —496с.
32. Соколов А.Я. Технологическое оборудование предприятий по оснащению и переработке зерна. —М.: Колос,1984. —445с.
33. Справочник механизатора. Под редакцией Карпенко А.Н. —М.: Агропромиздат, 1986 —320с.
34. Тарасенко А. П. Роторные зерноуборочные комбайны [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 197 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256 ЭБС Лань
35. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин. Под редакцией Е.С.Босого - 2-е изд., —М.: Машиностроение, 1977. —568с.
36. Терсков Г.Д. Расчет зерноуборочных машин. —М.: Машиностроение, 1961. 214с.
37. Угланов М.Б. Справочник механизатора — картофелевода. —М.: Агропромиздат 1986. —189с.

38. Удовня В.А. и др. Механизация приготовления и использования органических удобрений. Минск.: Ураджай, 1982. -200с.
39. Фере Н.Э. Пособие по эксплуатации машино-тракторного парка. –М.: Колос, 1978.
40. Фролов В.А. и др. Интенсивная технология производства подсолнечника. –М.: Россельхозиздат, 1992. –224с.
41. Хвостов В.А. и др. Справочник конструктора машин для уборки и послеуборочной обработки овощей и корнеплодов. –М.: СЗНИИМЭСХ, 1998. – 200с.
42. Хвостов В.А., Ларюшин Н.П. Проектирование овощеуборочных машин. – Пенза, 1994. –168с.
43. Целиновский В.М., Птушкина Г.Е. технологическое оборудование зерноперерабатывающих предприятий. –М.: Колос, 1976. –367с.
44. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей. –М.: Колос, 1978. –311с.
45. Щербаков В.Г. Технология получения Растительных масел. –М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. –253с.
46. Эксплуатация сельскохозяйственной техники. Практикум: Учебное пособие / А.В.Новиков, И.Н.Шило и др.; Под ред. А.В.Новикова - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435629> – ЭБС «Znanium.com»
47. Энциклопедия Т1V-6. Сельскохозяйственные машины и оборудование. – М.: машиностроение, 1998. –719с.
48. Юндин, М.А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Юндин, Королев А. М. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1810 — ЭБС «Лань»

Рекомендуемые периодические издания

- «Достижения науки и техники в АПК»,
- «Механизация и электрификация сельского хозяйства»,

- «Сельский механизатор»,
- «Техника и оборудование для села»,
- «Техника в сельском хозяйстве»,
- «Новое сельское хозяйство»,
- Вестник РАСХН,
- Вестник РГАТУ.

Рекомендуемый перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/> Договор № 01-14/12 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 14.12.2020

2.ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/> Договор (контракт) № 06/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 10.12.2019 г.

3.ЭБС «Юрайт» - <http://www.biblio-online.ru/> Договор № 4371 с Обществом с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 17.08.2020 г.

4.ЭБС «ZNANIUM.COM» - <http://znanium.com> Договор (контракт) №4586 с Обществом с ограниченной ответственностью №ЗНАНИУМ» от 21.08.2020 г.

5.ЭБС «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/> Договор № 7665/21 с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 16.03.2021 г

6.ЭБС «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/> Договор № 07/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г.

7.ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books Договор № 2307/20С с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательско-торговая компания «Троицкий мост» от 28.07.2020 г.

8.ЭБ ИЦ «Академия» - <http://www.academia-moscow.ru/>Контракт №1281/ЭБ-20 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 20.03.2020 г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. МЕТОДИКА РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

1.1 Расчет вероятности безотказной работы электротехнического элемента

Предположим, что в эксплуатацию одновременно введено N ламп накаливания и поставлена задача найти вероятность безотказной работы в течение заданного времени t . Параметром работоспособности лампы служит ее световой поток. Лампа работоспособна, когда создаваемый ею световой поток находится в допустимых пределах от номинального значения. Выход параметра за пределы допустимого отклонения означает наступление отказа лампы. Результаты наблюдения за изменением светового потока каждой лампы (рис.1) показывают, что для некоторых из них характерно медленное, а для других резкое снижение светового потока. Моменты отказов наступают случайно. Продолжительности безотказной работы образуют группу случайных величин с разбросом от t_{\min} до t_{\max} .

Вероятность безотказной работы – вероятность того, что в пределах заданного времени (наработки) не возникнет отказа.

Если в рассматриваемом примере $N(0)$ ламп, пущенных в эксплуатацию при $t = 0$, после некоторого времени t_1 сохранили свою работоспособность $N(t_1)$, а отказало $m(t_1) = N(0) - N(t_1)$ ламп, то статистическая вероятность безотказной работы за время t находится из классического определения вероятности события:

$$P(t) = \frac{N(t_1)}{N(0)} = 1 - \frac{m(t_1)}{N(0)} = 1 - \frac{N(0) - N(t_1)}{N(0)}$$

где $m(t_1)$ – число отказов объектов за время t ; $N(0)$ – число объектов в начале наблюдения.

Пример. Пусть $N(0) = 1000$ ламп. Наблюдения показали, что через $t_1 = 1000$ часов сохранили работоспособность $N(t_1) = 950$ ламп, а через $t_2 = 2000$ часов $N(t_2) = 450$ ламп. Тогда:

$$P(t_1) = P(1000) = \frac{950}{1000} = 0,95$$

$$P(t_2) = P(2000) = \frac{450}{1000} = 0,45$$

Вероятность безотказной работы за время t численно равна доле объектов, сохраняющих работоспособность за это время. Иногда используют понятие вероятности отказа $Q(t)$ – вероятность того, что в пределах заданной наработки возникнет отказ. Событие отказа является противоположным событию безотказной работы. Поэтому вероятность отказа определяется так:

$$Q(t) = 1 - P(t) = \frac{m(t)}{N(0)}$$

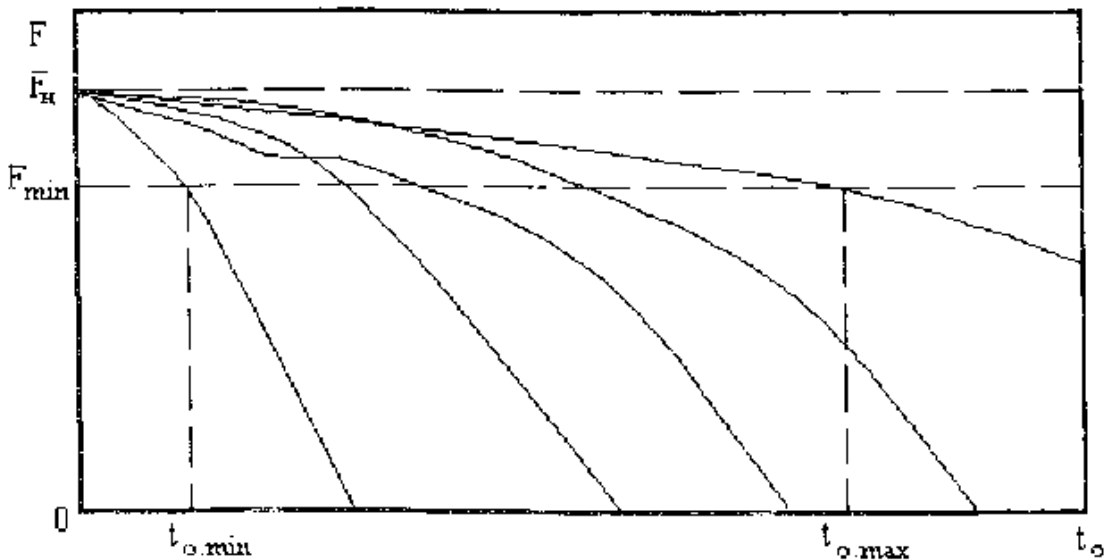


Рис.1 – Результаты наблюдения за изменением светового потока ламп

1.2 Расчет структурной надежности системы электроснабжения

Под *структурной надежностью системы* понимают результирующую надежность при заданной структуре и известных значениях надежности всех входящих в нее *элементов*. При этом выделение элементов из системы осуществляется на базе единства функционирования и физических процессов, происходящих при работе объекта. Все возможные технические связи между элементами в смысле надежности могут образовать либо *последовательные*, либо *параллельные* соединения.

Важно! Не путать с последовательным или параллельным соединением элементов электрической цепи: соединение элементов в смысле надежности и электрическое соединение элементов цепи не всегда совпадают.

1.3 Расчет надежности при последовательном соединении элементов

Функциональные связи элементов системы, при которых отказ системы наступает при отказе хотя бы одного из элементов, называют *последовательным соединением*. Например, электрическая машина практически всегда представляется в виде последовательного соединения узлов (элементов). Пусть имеется последовательная цепь из элементов, для каждого из которых известны вероятности безотказной работы $P_i(t)$. Структурная схема надежности такой системы представлена на рис. 2.

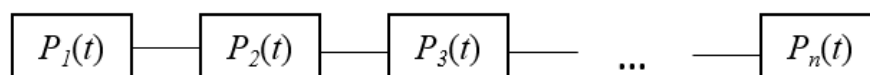


Рис. 2 – Последовательная схема структурной надежности системы

При последовательном соединении элементов вероятность безотказной работы элемента (системы) определяется по следующей формуле:

$$P(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t)$$

где $P_i(t)$ – вероятность безотказной работы i -го элемента за время t .

n – количество элементов в системе.

При последовательном соединении надежность системы всегда ниже надежности самого ненадежного элемента.

1.4 Расчет надежности при параллельном соединении элементов

Функциональные связи элементов, при которых отказ системы наступает только при отказе всех элементов, называют *параллельным соединением*. Примерами таких систем служат двухтрансформаторная подстанция,

двухцепная линия электропередачи и т.п. Структурная схема надежности такой системы представлена на рис. 3.

При параллельном соединении элементов вероятность безотказной работы элемента (системы) определяется по следующей формуле:

$$P(t) = 1 - \prod_{i=1}^m Q_i(t) = 1 - \prod_{i=1}^m (1 - P_i(t))$$

где $P_i(t)$ – вероятность безотказной работы i -го элемента за время t ;

$Q_i(t)$ – вероятность безотказной работы i -го элемента за время t ;

m – количество элементов в системе.

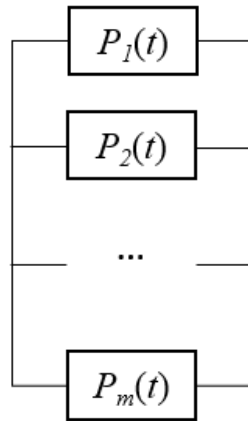


Рис. 3 – Параллельная схема структурной надежности системы

Если в системе с параллельным соединением элементов вероятности всех элементов равны между собой

$$P_1(t) = P_2(t) = \dots = P_m(t) = p,$$

то вероятность безотказной работы всей системы определяется по упрощенной формуле:

$$P(t) = 1 - (1 - p)^m$$

*При параллельном соединении элементов вероятность безотказной работы системы всегда **выше надежности самого надежного элемента.***

С ростом числа параллельных ветвей вероятность безотказной работы стремится к единице. Параллельное и последовательное соединение элементов в смысле надежности часто совпадает с таким соединением в смысле электрической цепи. Однако это совпадение необязательно. Например, две параллельно работающие на одного потребителя различные линии электропередачи, при пропускной способности каждой линии больше нагрузки потребителя, могут рассматриваться соединенными в смысле надежности параллельно, а при пропускной способности каждой линии меньше нагрузки потребителя – последовательно. Другой пример: два последовательно включаемых аппарата защиты от перегрузки в смысле надежности образуют параллельное соединение, потому что по своему функциональному назначению – разрыв цепи – они дублируют друг друга. Параллельные соединения называют резервированием.

1.5 Пример расчета

Рассмотрим структурную схему надежности системы, представленную на рис. 4.

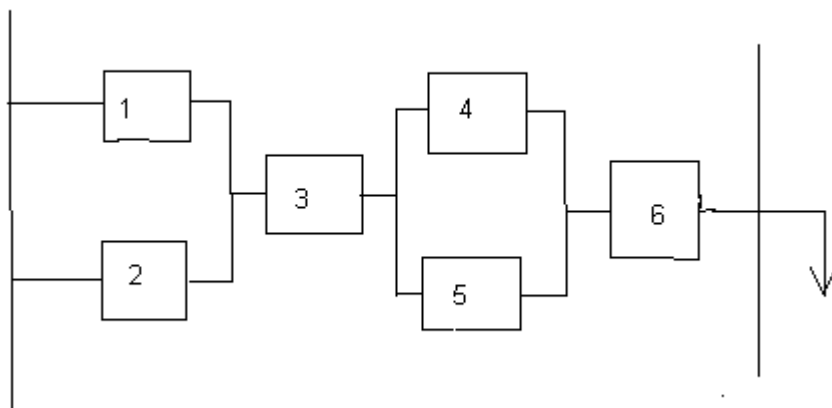


Рис. 4 – Вариант структурной схемы надежности системы

Надежность каждого элемента $P(t) = 0,87$.

Элементы 1 и 2 параллельны, следовательно, вероятность их безотказной работы определяется:

$$P_{1,2} = 1 - (1 - 0,87)^2 = 0,983$$

Элементы 4 и 5 также параллельны, вероятность их безотказной работы определяется аналогично:

$$P_{4,5} = 1 - (1 - 0,87)^2 = 0,983$$

В остальном схема соединения элементов представлена по типу последовательного соединения, таким образом, надежность (то есть вероятность безотказной работы) всей системы составит:

$$P = 0,983 \cdot 0,87 \cdot 0,983 \cdot 0,87 = 0,731.$$

1.6 Расчет теоретической надежности

Теория надежности определяет общие закономерности изменения эксплуатационных свойств оборудования с течением времени. Эти закономерности имеют важное значение для решения общих задач, связанных с выбором схем электроустановок, режимов их использования, стратегии обслуживания и т.п. для решения инженерных задач необходимо иметь численные значения показателей надежности.

Основной закон надежности устанавливает связь между тремя показателями: вероятностью безотказной работы $P(t)$ в течение определенного промежутка времени (наработки), самим значением наработки t и интенсивностью отказов λ . Если известны любые два из этих показателей, то третий легко определяется из этого закона.

Основной закон надежности принято записывать в двух формах – экспоненциальной и линейной (упрощенной). При экспоненциальной форме используется выражение:

$$P(t) = e^{-\lambda \cdot t}$$

где $P(t)$ – вероятность безотказной работы за время t ;

t – промежуток времени;

λ – интенсивность отказов, 1/ч.

Интенсивность отказов имеет размерность $[\text{ч}^{-1}]$, $[\text{мес}^{-1}]$, $[\text{год}^{-1}]$ и характеризуется количеством отказов в единицу времени (час, месяц, год).

В отдельных случаях, когда мала интенсивность отказов изделий или изучается малый промежуток времени, можно использовать не

экспоненциальную, а более простую линейную форму основного закона надежности:

$$P(t) = 1 - \lambda \cdot t$$

Условием применимости линейной формы является неравенство: $\lambda \cdot t < 0,2$. В этом случае погрешность расчета по упрощенной формуле по сравнению с экспоненциальной не превышает 5%.

Пример 1. В технических условиях на асинхронные электродвигатели указана вероятность безотказной работы $P(t)$ за 10000 часов наработки. Необходимо определить интенсивность отказов λ .

Решение. Принимаем экспоненциальную запись основного закона надежности $P(t) = e^{-\lambda t}$, откуда выражаем λ после логарифмирования:

$$-\lambda \cdot t = \ln P(t),$$

$$\lambda = \frac{-\ln P(t)}{t} = \frac{-\ln 0,9}{10000} = 1,05 \cdot 10^{-5} \quad \frac{1}{\text{ч}}$$

Если принять линейную форму записи основного закона надежности $P(t) = 1 - \lambda \cdot t$, то получим:

$$\lambda = \frac{1 - P(t)}{t} = \frac{1 - 0,9}{10000} = 1 \cdot 10^{-5} \quad \frac{1}{\text{ч}}$$

Из сравнения результатов видно, что погрешность расчета по упрощенной форме не превышает 5%.

Пример 2. Оборудование безотказно проработало t_1 часов. Требуется определить вероятность безотказной работы до момента t_2 , причем $t_2 > t_1$.

Решение. Принимаем экспоненциальную форму основного закона надежности. Вероятность безотказной работы оборудования на интервале времени $\Delta t = t_2 - t_1$ определяется выражением:

$$P(\Delta t) = \frac{e^{-\lambda \cdot t_2}}{e^{-\lambda \cdot t_1}} = e^{-\lambda \cdot \Delta t}$$

Из данного выражения можно сделать вывод, что вероятность безотказной работы оборудования зависит лишь от ширины интервала Δt и не зависит от

возраста оборудования. Таким образом, обеспечить высокую вероятность безотказной работы оборудования возможно за счет выбора высоконадежного оборудования ($\lambda \rightarrow 0$) или за счет ограничения периода его использования ($\Delta t \rightarrow 0$).

Пример 3. В эксплуатацию принято $N = 100$ электродвигателей с параметрами надежности, приведенными в примере 1. Необходимо определить ожидаемое число отказавших двигателей за один год эксплуатации при использовании оборудования в течение 1000 часов в год.

Решение. Находим по экспоненциальному закону вероятность безотказной работы за время $t = 1000$ часов:

$$P(t) = e^{-\lambda \cdot t} = e^{-10^{-5} \cdot 1000} = 0,99$$

Из определения вероятности безотказной работы имеем:

$$P(t) = \frac{N - n}{N},$$

где n – число отказавших электродвигателей за время t ;

N – общее их количество.

Отсюда находим $n = N - P(t) \cdot N = 100 - 0,99 \cdot 100 = 1$ электродвигатель. Если в результате получается дробное число, его округляют в большую сторону.

2. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ НЕСТАНДАРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Техническое задание на разработку, изготовление, щита управления насосом на базе преобразователя частоты

1. Настоящее техническое задание (ТЗ) распространяется на разработку, изготовление, поставку, монтаж, наладку и подключение в существующую схему щита управления ЩУН насосом оборотного водоснабжения №1. Работа насоса №2 выполняется по существующей схеме.

Назначение и цели:

Назначение:

1.1.1. Автоматическое поддержание заданного давления воды в диапазоне 0-6 кгс/см² (номинальное рабочее давление 3 кгс/см²).

1.1.2. Обеспечение защиты электродвигателя вследствие повреждения линии питания (обрыв фазы, перекос, перенапряжение, перегрузка по току и т.п.).

2. Характеристика насоса:

№	Оборудование		Параметры электродвигателя					
	Наименование	Марка	Тип	Мощность, кВт	Ном. Ток, А	Число об./мин	Cos φ	КПД, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Насос оборотного водоснабжения	Д 200-36	A200M4 УЗ	37	70	1480	0,89	91

Цель:

2.1.1. Получение экономии электроэнергии в соответствии с «Программой энергосбережения...».

2.1.2. Автоматическое обеспечение оптимального режима работы насоса.

2.1.3. Продление срока службы насоса.

3. Перечень работ выполняемых Исполнителем:

3.1.Разработка электрических принципиальных схем: щита управления насосом ЩУН, выносной панели сигнализации ВПС и схем внешних соединений (подключений) с привязкой к существующей схеме управления насосом и согласование её с Заказчиком.

3.2.Разработка эскизов лицевых панелей щита ЩУН и выносной панели ВПС, устанавливаемой на рабочем месте машиниста компрессорной, и согласование с Заказчиком.

3.3.Изготовление щита управления ЩУН и выносной панели ВПС в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) Устройства комплектные низковольтные распределения и управления.

3.4.Поставка следующего оборудования и материалов на объект Заказчика:

- щит управления насосом ЩУН (на базе ПЧ) – 1 шт.;
- выносная панель сигнализации ВПС – 1 шт.;
- датчик давления, 4-20 мА, 6 кгс/см² с отборным устройством – 1 шт.;
- датчик-реле давления, 0-6 кгс/см² с отборным устройством – 2 шт.
- кабельная продукция (кабели, провода, гофротрубы, металлорукава и т.п.), согласно Кабельному журналу и Примечанию (смотри п.10);
- техническая документация, паспорта, сертификаты, гарантийные обязательства заводов-изготовителей на поставляемое оборудование.

3.5.Проведение электромонтажных работ по установке и подключению щита ЩУН, выносной панели сигнализации ВПС, датчика давления и реле давления, прокладке силовых кабелей и кабелей управления и сигнализации.

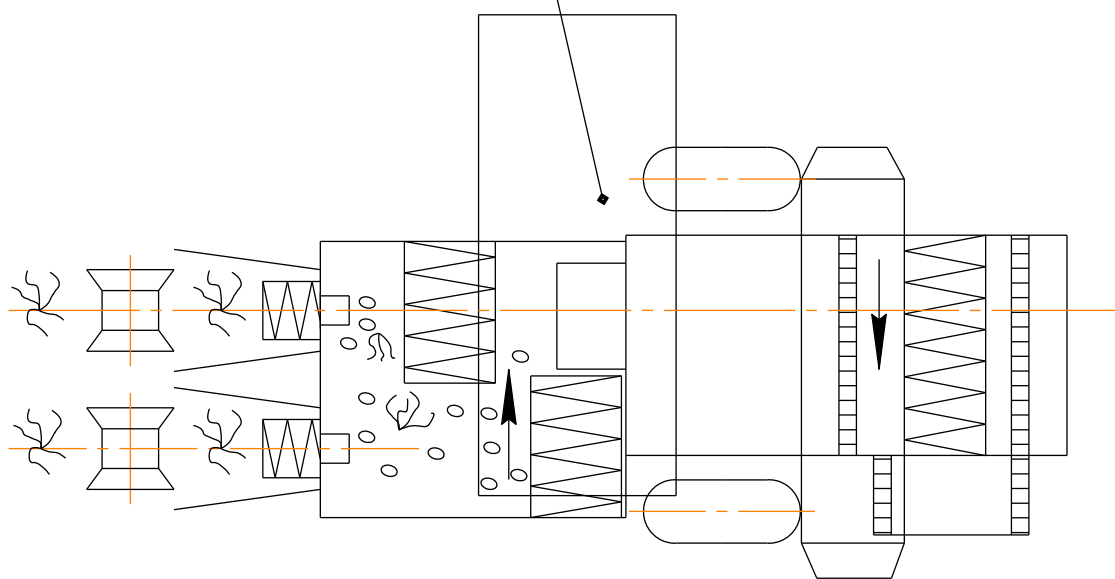
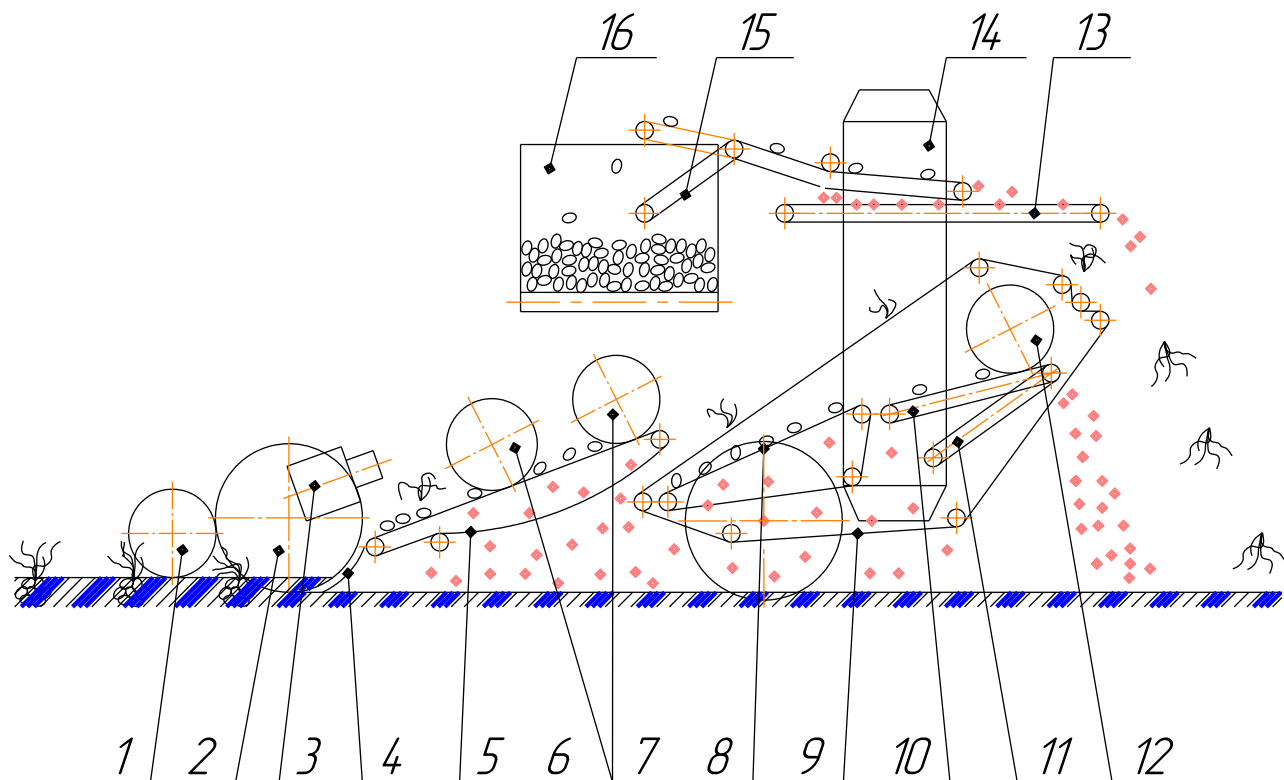
3.6.Врезка устройств отбора давления осуществляется силами Исполнителя.

3.7.Проведение пуско-наладочных работ, ввод в эксплуатацию.

3.8.Обучение и инструктаж персонала Заказчика принципам работы щита управления ЩУН, порядку проведения переключений, действиям персонала при возникновении аварийных ситуаций.

3.9. Составление необходимых для работы инструкций по эксплуатации и обслуживанию оборудования.

3.10. Передача Заказчику исполнительной технической документации, сертификатов и / или деклараций о соответствии, руководств по эксплуатации и технических паспортов на оборудование и приборы с указанием гарантийных обязательств, актов и протоколов испытаний, инструкций и других документов, удостоверяющих качество оборудования, приборов, материалов и выполненных



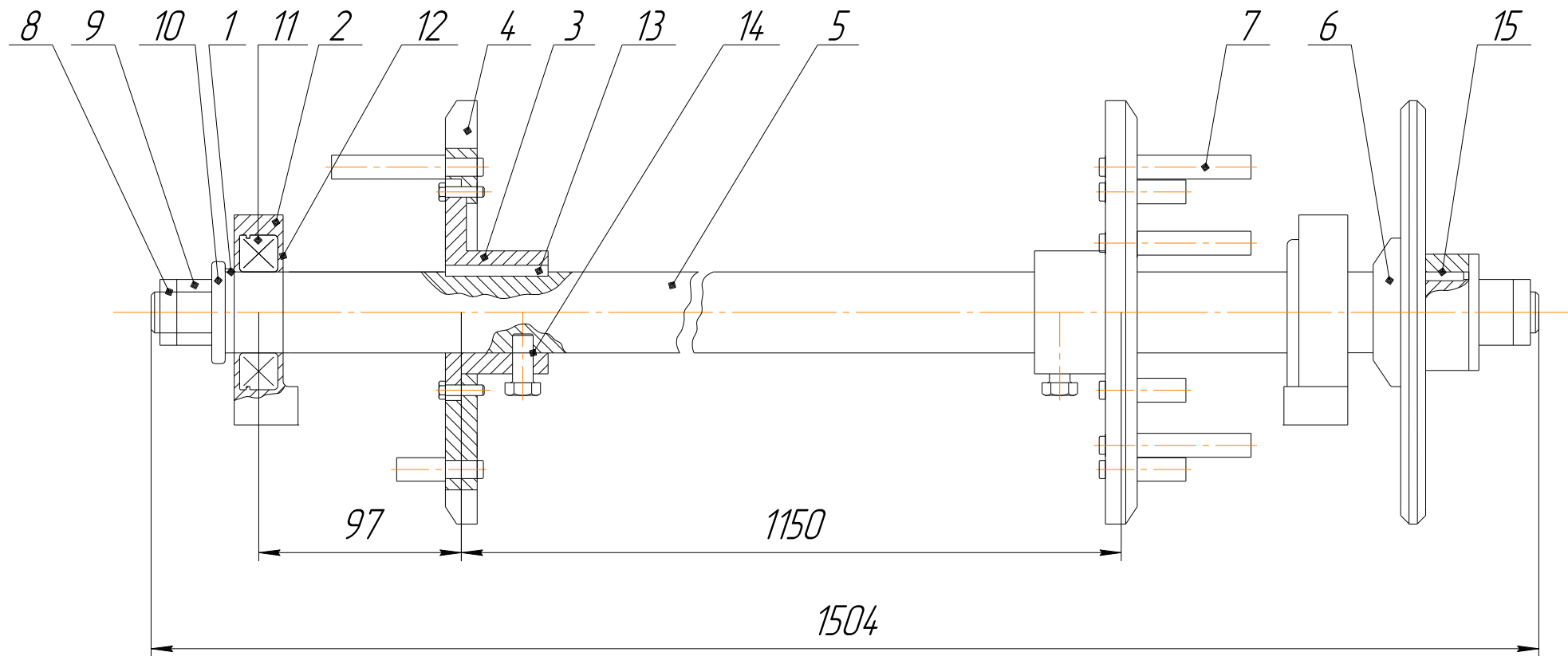
МД13.03.00.00.000.В0

Конструктивно - тех-
нологическая схема
комбайна КПК-2-01

Изм/Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.			
Пров.			
Принял			

Лит.	Масса	Масшт.
У		
лист		листов

ФГБОУ ВПО РГАТУ



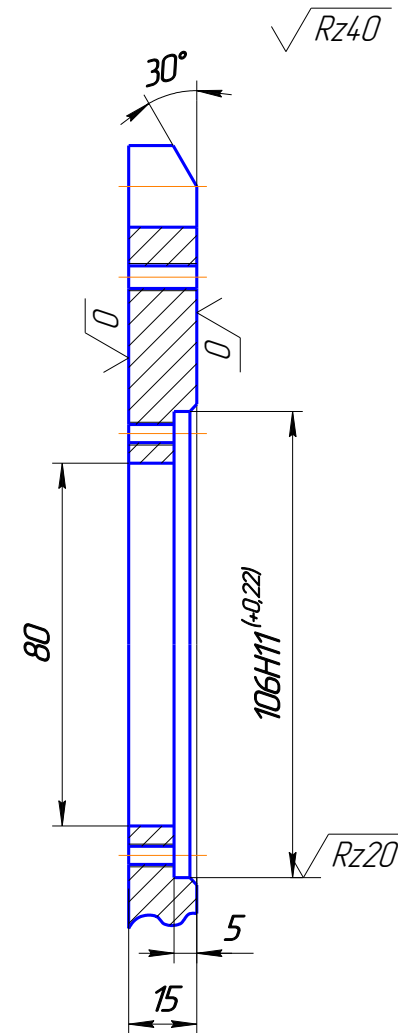
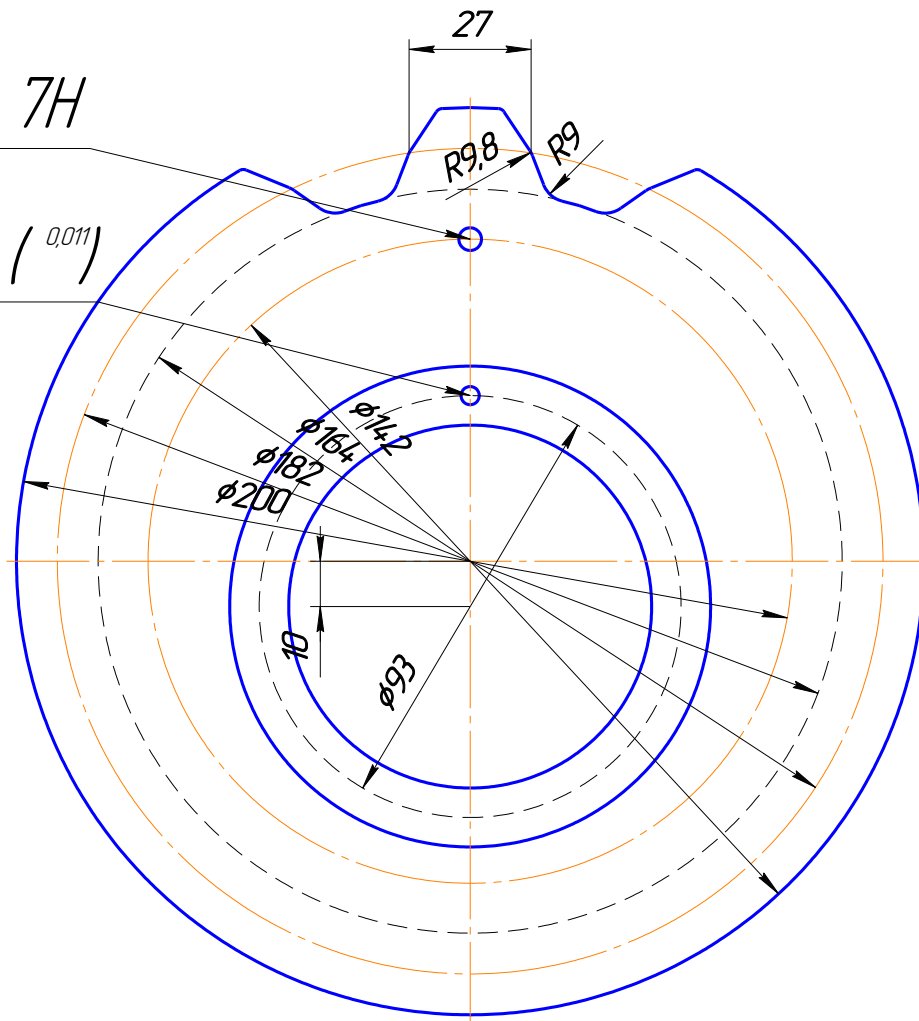
				МД 13.03.00.00.000. СБ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.					У	48,8	1:1
Проб.					лист	листов	
Принял					ФГБОУ ВПО РГТУ		

Вал элеватора

4020205150M01X3

12 отв M10 - 7H

12 отв $\phi 8$ H11 (^{0,011})



				МД 13.03.15.03.001		
				Звездочка элеватора		
				Лит.	Масса	Масшт.
				У	2,96	1:1
				лист / листов		
				ФГБОУ ВПО РГАТУ		
				Б-ПН-0-15 ГОСТ 19904-74 Лист 4-IV-40 ГОСТ 16523-70		

Бачурин Алексей Николаевич, Бышов Дмитрий Николаевич,
Бышов Николай Владимирович,
Крыгин Станислав Евгеньевич, Олейник Дмитрий Олегович,
Рембалович Георгий Константинович, Ульянов Вячеслав Михайлович,
Фатьянов Сергей Олегович, Федоскина Ирина Вадимовна,
Якунин Юрий Викторович

**Выпускная квалификационная работа магистра
инженерного факультета**

Методические указания

по выполнению и защите выпускных квалификационных работ магистров
(магистерских диссертаций) для студентов очной и заочной форм обучения по
направлению подготовки 35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ