

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  
35.03.06 Агроинженерия

(код)

(название)

  
« 31 » мая 2021 г.

А.Н. Бачурин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ**  
**УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ**  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
(наименование учебной практики)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия  
(полное наименование направления подготовки)

Профиль(и) (программы) «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудова-  
ние и электротехнологии»  
(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 1 (первый) Семестр 2 (второй)

Дифференцированный зачет 2 семестр

Программа учебной практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации

«20» октября 2015 г. № 1172.

(дата утверждения, № ФГОС ВО)

## Разработчики

заведующий кафедрой ЭМТП  
(должность, кафедра)



(подпись)

Бачурин Алексей Николаевич  
(Ф.И.О.)

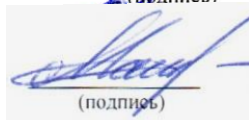
доцент кафедры ТС в АПК  
(должность, кафедра)



(подпись)

Лузгин Николай Евгеньевич  
(Ф.И.О.)

доцент кафедры ТС в АПК  
(должность, кафедра)



(подпись)

Мамонов Роман Александрович  
(Ф.И.О.)

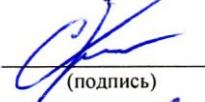
доцент кафедры  
электротехники и физики  
(должность, кафедра)



(подпись)

Семина Елена Сергеевна  
(Ф.И.О.)

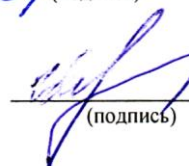
старший преподаватель кафедры ТС в АПК  
(должность, кафедра)



(подпись)

Крыгин Станислав Евгеньевич  
(Ф.И.О.)

старший преподаватель кафедры ЭМТП  
(должность, кафедра)




(подпись)

Якунин Юрий Викторович  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа учебной практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Технические системы в агропромышленном комплексе»

«31» мая 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой ТС в АПК



(подпись)

В.М. Ульянов  
(Ф.И.О.)

## **1. Цели учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Целями учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются получение, углубление и закрепление первичных профессиональных знаний полученных на теоретических занятиях, навыков научно-исследовательской работы, подготавливающих выпускников к решению профессиональных задач:

участие в проведении научных исследований по утвержденным методикам; участие в экспериментальных исследованиях, составлении их описания и выводов;

участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

участие в проектировании технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств;

участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;

эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм;

применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;

осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества готовой продукции и оказываемых услуг технического сервиса;

организация метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;

монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;

техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники; эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;

ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;

организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;

обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;

управление работой коллективов исполнителей и обеспечение безопасности труда;

организация материально-технического обеспечения инженерных систем; разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов.

Учебная практика служит для подготовки выпускников к основным видам профессиональной деятельности - производственно-технологической и организационно-управленческой, дополнительным видам профессиональной деятельности - научно-исследовательской; проектной.

## **2. Задачи учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Задачами учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются:

1. Ознакомится с методиками проведения научных исследований, получить опыт работы с научно-технической информацией, участия в испытаниях;
2. Ознакомится с общими принципами проектирования, сбора исходных данных, основами использования информационных технологий;
3. Ознакомится с правилами техники безопасности при эксплуатации тракторов основных марок, зерноуборочных, кормоуборочных комбайнов, машинно-тракторных агрегатов, электрооборудования;
4. Ознакомится и приобрести умения по выполнению операций первичного диагностирования, технического обслуживания и ремонта электроустановок, тракторов, самоходных, прицепных и навесных сельскохозяйственных машин;
5. Приобретение практических навыков по подготовке трактора, самоходного зерноуборочного комбайна к работе, пуску двигателя с применением и без применения средств облегчения пуска;
6. Приобретение практических навыков по подготовке поля или участка для выполнения основных видов сельскохозяйственных работ МТА;
7. Освоение приёмов управления тракторами различных марок, выполнения основных видов сельскохозяйственных работ;
8. Приобретение навыков инженерной деятельности по эксплуатации электрооборудования;
9. Изучение технической документации по электроустановкам и электротехнологиям;
10. Ознакомление с системами электроснабжения электроустановок;
11. Изучение особенностей применения электроэнергии на предприятиях АПК;
12. Изучение электротехнических материалов, используемых при эксплуатации и ремонте электрооборудования и электроустановок.
13. Ознакомление с объектами производства и преобразования электрической энергии, работой электрифицированных и автоматизированных технологических линий по производству и хранению продукции растениеводства и животноводства.

## **3. Место учебной практики в структуре ООП**

Учебная практика Б2.У.1 «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» входит в блок Б2 «Практики» раздел Б2.У «Учебная практика», является вариативной частью ООП по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Практика проводится на 1-ом курсе во 2-ом семестре.

## **4. Вид практики, способ и формы проведения**

**Вид практики** – учебная, **тип** - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

**Способ проведения практики**

Способы проведения учебной практики – стационарная и/или выездная.

**Форма(ы) проведения практики** - дискретная.



## **5. Место и время проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Учебная практика как правило проводится в учебных мастерских, лабораториях и структурных подразделениях ФГБОУ ВО РГАТУ:

*ознакомление с конструкциями тракторов, сельскохозяйственных машин, электроустановок и электрооборудования* - занятия по конструкции, регулировкам, подготовке тракторов, комбайнов к работе, конструкциям электроустановок и их техническому обслуживанию в учебных аудиториях и лабораториях университета (кафедры «Электроснабжение», «Электротехника и физика», «ТС в АПК» и «ЭМТП»), в учебном парке РГАТУ, проведение экскурсий на машинные дворы предприятий АПК региона (ООО «Авангард» Рязанского района, СПК «Новоселки» Рыбновского района, ООО имени Алексашина Захаровского района и пр.) на основании договоров о сотрудничестве;

*учебное вождение* - на полигоне трактородроме университета (г. Рязань, Вишневая, 35), на полях и учебном полигоне опытной агротехнологической станции ФГОУ ВО РГАТУ «Стенькино» (Рязанский район, п. уч-хоз Стенькино);

*изучение электрооборудования* - в учебных аудиториях и лабораториях университета (кафедры «Электроснабжение», «Электротехника и физика»), проведение экскурсий на предприятия электрогенерирующего комплекса ООО «Ново-Рязанская ТЭЦ», ПАО «КВАДРА» филиал «Дягелевская ТЭЦ», ПАО «МРСК Центра и Приволжья» филиал «Рязаньэнерго».

*диагностика и сервис* – в учебных аудиториях университета (кафедры «ТС в АПК», «Автотракторная техника и теплоэнергетика», «ЭМТП», «Электроснабжение», «Электротехника и физика»), экскурсии в сервисный центр ООО «Эко-Нива Техника», г. Рязань).

*научно-исследовательская работа* – в учебных аудиториях и лабораториях университета (кафедра «ТС в АПК»), зал информации научной библиотеки университета.

Вождение на учебных тракторах студенты проходят индивидуально под руководством инструктора вождения на основании графика вождения, составляемого на каждый день практики. Навыки выполнения полевых работ отрабатываются на опытном поле опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВО РГАТУ «Стенькино»

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требованиями по доступности.

Практика проводится во втором семестре после окончания теоретических занятий и экзаменационной сессии. Продолжительность учебной практики – четыре недели.

## **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, знания для формирования компетенций:

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Знать методы организации самостоятельной работы во время практики, цели образовательного процесса
		Уметь организовывать самостоятельную работу по приобретению профессиональных знаний
		Иметь навыки (владеть) организации самостоятельной работы изучения основных марок тракторов, машин и оборудования
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с ис-	Знать источники научно-технической информации, технические базы данных, способы и формы хранения информации, её анализа и обработки; информационные, компьютерные и сетевые технологии
		Уметь представлять собранную информацию в виде краткого отчета, заключения, подготавливать мультимедийные презентации

	пользованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Иметь навыки (владеть) поиска, хранения, обработки научно-технической литературы, представления результатов поиска в виде отчета на бумажных и электронных носителях
ОПК-3	способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	Знать правила выполнения графической документации, её основные виды – схемы, технический рисунок, схемы, эскизы, чертежи
		Уметь выполнять с натуры эскизы элементов оборудования, схемы размещения
		Иметь навыки (владеть) выполнения чертежей и эскизов
ОПК-6	способность проводить и оценивать результаты измерений	Знать основные приборы и инструменты для измерения электрических и механических величин, правила выполнения измерений
		Уметь производить измерения с помощью штангельциркуля, вольтметра, микрометра, компрессометра
		Иметь навыки (владеть) проведения технических измерений, сравнения результатов с техническими условиями
ОПК-8	способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы	Знать правила техники безопасности при работе на тракторе, комбайне, с электрооборудованием, производственной санитарии и пожарной безопасности
		Уметь выбирать безопасные способы решения профессиональных задач
		Иметь навыки (владеть) обеспечения требований соблюдения пожарной безопасности, норм охраны труда и природы
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Знать виды, источники научно-технической информации необходимые для профессиональной деятельности
		Уметь изучать различные источники научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в агроинженерии
		Иметь навыки (владеть) поиска научно-технической информации по заданию руководителя
ПК-2	готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	Знать представление о сущности испытаний машин и оборудования, видах исследований, иметь представление о типовых программах и методиках
		Уметь наблюдать, фиксировать результаты наблюдений за рабочими и технологическими процессами машин
		Иметь начальные навыки (владеть) участия в проведении исследований рабочих и технологических машин
ПК-3	готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	Знать методы и способы обработки результатов проведенных измерений
		Уметь группировать полученные данные
		Иметь навыки (владеть) обработки результатов исследований
ПК-4	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	Знать протекание технологические процессы на объекте исследований
		Уметь собирать и анализировать данные наблюдений
		Иметь навыки (владеть) анализа полученных исходных данных, необходимых для проведения технологических расчетов
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Знать общее устройство тракторов, комбайнов, электрических машин
		Уметь производить типовые расчеты потребности в технических средствах и расходных материалов
		Иметь навыки (владеть) проведения технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов

ПК-6	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Знать системы автоматического проектирования КОМПАС и АВТОКАД
		Уметь использовать прикладные программы для подготовки графических документов
		Иметь навыки (владеть) конструирования машин и оборудования с использованием прикладных программных комплексов
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	Знать назначение новых машин и оборудования, ознакомится тенденции развития
		Уметь выбирать новую технику и оборудование для решения профессиональных задач
		Иметь навыки (владеть) обоснования применения новой техники
ПК-8	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	Знать устройство, назначение и правила эксплуатации тракторов, комбайнов, электроустановок
		Уметь выбирать виды технологического оборудования в зависимости от условий и сроков эксплуатации машин и оборудования
		Иметь навыки (владеть) выполнения работ по проведению диагностики и технического обслуживания
ПК-9	способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Знать технологии технического обслуживания, технологии ремонта машин и электрооборудования
		Уметь назначать вид ремонта, выбирать необходимый инструмент и приспособления
		Иметь навыки (владеть) проведения ремонта машин, технологического оборудования, электрифицированных объектов
ПК-10	способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Знать методы монтажа машин, электрифицированного оборудования, технологических установок
		Уметь назначать режимы работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов в животноводческих помещениях, хранилищах продукции
		Иметь навыки (владеть) выполнения типовых операций по монтажу технологического оборудования и машин, их настройки
ПК-11	способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Знать назначение технических средства для определения параметров технологических процессов, приборов для контроля качества продукции
		Уметь выбирать измерительные приборы
		Иметь навыки (владеть) использования технических средств для определения параметров технологического процесса
ПК-12	способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда	Знать структуру организации, трудовые функции механизатора, электромонтера
		Уметь формулировать для выполнения производственные задания исполнителям
		Иметь навыки (владеть) организации работы учебной бригады
ПК-13	способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	Знать основные факторы влияющие на результат выполнения работ, показатели качества выполнения работ
		Уметь анализировать ход выполнения технологического процесса, определять результаты выполнения работ
		Иметь навыки (владеть) оценки объема и качества выполнения работ
ПК-14	способностью проводить стоимостную оценку основных производственных	Знать виды и стоимость расходных материалов используемых на учебной практике
		Уметь определять объем и стоимость потраченных расходных

	ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности	материалов Иметь навыки (владеть) проведения расчетов по определению стоимости материалов на проведение практических занятий
ПК-15	готовностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	Знать виды ресурсов предприятия, порядок учета на предприятии производственных ресурсов и произведенной продукции Уметь накапливать информацию о наличии, потребности и расходе производственных ресурсов Иметь навыки (владеть) проведения работ по определению потребностей предприятия в разнообразных ресурсах

**7. Структура и содержание учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 6 (шесть) зачетных единиц 216 часов, контактная работа -120 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции
1.	<b>Подготовительный этап</b> - ознакомление с программой, местом и временем проведения практики - проведение инструктажа по технике безопасности - ознакомление с формой отчетности и подведения итогов практики	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-8
2.	<b>Основной этап</b> - <i>конструкция тракторов, сельскохозяйственных машин</i> . Изучение конструкций. Безопасная эксплуатация самоходных сельскохозяйственных машин и тракторов Двигатель Д-144. Частичная разборка (сборка) КШМ. Двигатель А-41. Трактор Т-25А. Общее устройство, органы управления и контрольно-измерительные приборы трактора. Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82. Общее устройство, органы управления и контрольно-измерительные приборы трактора. Зерноуборочные комбайны КЗС-1218 и «Террион». Общее устройство, органы управления и контрольно-измерительные приборы комбайна. Основная обработка почвы. Почвозащитная, поверхностная (дополнительная) и междурядная обработка почвы Посев сельскохозяйственных культур Внесение удобрений и химическая защита растений Заготовка сена. Технология заготовки сена и агротехнические требования. Машины для заготовки сена. Уборка зерновых культур	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-8, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15
3.	<b>Основной этап</b> - <i>изучение конструкции электроустановок и электрооборудования</i> . Инструктаж студентов по охране труда. Оказание первой доврачебной помощи при поражении электрическим током: 1. Инструктаж студентов по охране труда и технике безопасности. 2. Виды электрических травм. Фильм «Электротравмы» 1, 2 часть. 3. Доврачебная помощь пострадавшему при поражении электрическим током. Доврачебная помощь при кровотечении, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок. Переноска и перевозка пострадавшего. 4. Работа на тренажере «Максим - III» по оказанию первой доврачебной помощи пострадавшему. Способы получения электрической энергии: 1. Развитие энергетики в ее взаимосвязи с окружающей средой. 2. Технический прогресс и окружающая среда. Влияние энергетических установок на окружающую среду.	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-8, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15

	<p>3. Новые способы получения электрической энергии. Фильм «Производство электрической энергии»</p> <p>4. Типы электрических станций (тепловые, в том числе теплоэлектроцентрали, гидравлические, атомные и др.).</p> <p>    Предприятия генерирующие электрическую энергию:</p> <p>    1. Экскурсия на ПАО «Квадра» ТГК - 4 - Дягилевская теплоэлектроцентраль (ТЭЦ).</p> <p>    Распределение электрической энергии:</p> <p>    1. Объединение станций в энергосистемы. Единая энергетическая система России. Номинальные напряжения электроустановок.</p> <p>    2. Категории потребителей по надежности электроснабжения. Требования к проектам систем электроснабжения.</p> <p>    3. Основные определения: электрическая и энергетическая система, электрические сети. Характеристики энергетической и электрической системы. Структура и уровни напряжения системы электроснабжения. Электрическая аппаратура.</p> <p>    4. Назначение, основные требования и классификация электрических сетей. Фильм «Распределение электрической энергии»</p> <p>    Питающие электрические сети:</p> <p>    1. Экскурсия на подстанцию питающей сети - ПС 220/110 кВ «Ямская» - Федеральная сетевая компания «Единая энергосистема» (ФСК «ЕЭС»).</p> <p>    Предприятия по распределению электрической энергии:</p> <p>    1. Экскурсия на подстанцию распределительных сетей - ПС 110/6 кВ «Дягилево» и ПС 110/6 кВ «Печатная» - публичное акционерное общество «Межрегиональная распределительная сетевая компания Центра и Приволжья» филиал «Рязаньэнерго» (ПАО «МРСК Центра и Приволжья» филиал «Рязаньэнерго»).</p>	
4.	<p><b>Основной этап - диагностика и сервис.</b> Трактора Т-25А, МТЗ-80 и МТЗ-82, комбайны КЗС-1218 и «Террион», ДТ-75. Техническое обслуживание тракторов. Техническое обслуживание зерноуборочных комбайнов.</p>	<p>ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-8, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15</p>
5.	<p><b>Основной этап - вождение сельскохозяйственной техники.</b> Трактор Т-25А. Пуск и остановка двигателя. Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82. Пуск и остановка двигателя Зерноуборочный комбайн КЗС-1218 и «Террион». Пуск и остановка двигателя. Трактор ДТ-75. Пуск и остановка двигателя.</p>	<p>ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-8, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15</p>
6.	<p><b>Основной этап – научно-исследовательская работа.</b> Составление обзора статей по направлению подготовки Агроинженерия в соответствии с индивидуальным заданием и предполагаемым профилем дальнейшей подготовки. Знакомство с электронными библиотечными системами. Знакомство с фондами патентной информации, реферативными журналами. Предварительный выбор темы исследования по направлению обучения. Знакомство с организацией исследований в научных лабораториях университета, научно-исследовательских центрах.</p>	<p>ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7</p>
7.	<p><b>Заключительный этап</b>  промежуточная аттестация и подготовка итоговых материалов по заданиям, выполненных самостоятельно студентами  подготовка отчета по практике и его защита в форме собеседования</p>	<p>ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15</p>

**Форма отчетности по практике.**

По итогам практике обучающийся готовит и представляет на кафедру:

- краткий отчет-дневник установленной формы;

- характеристику от руководителя практики с места проведения практики.

По итогам практики проводится собеседование с руководителями отдельных этапов практики, они делают заключение о допуске отчета-дневника к защите.

#### **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Во время проведения учебной практики используются следующие технологии: лекции, обзорные экскурсии на действующие предприятия, в научно-исследовательские центры, просмотр учебных фильмов, отработка навыков оказания медицинской помощи, индивидуальное обучение приемам работы на тракторах и самоходных машинах, с приборами, правилам организации методики полевых работ, обучение методикам оформления материалов полевых работ. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов под контролем преподавателя на всех этапах полевых работ и обработки получаемых данных. Осуществляется обучение правилам написания отчета по практике.

#### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Для организации самостоятельной работы на учебной практике студенты обеспечиваются методическими пособиями:

1. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ВОЖДЕНИЮ САМОХОДНЫХ МАШИН И ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ. Методические указания по организации и проведению учебной практики студентов очной и заочной форм обучения по направлению 110800.62 – «Агроинженерия»/ Орешкина М.В., Угланов М.Б., Бачурин А.Н. и др. - Рязань, РГАТУ, 2013. – 75 с.

2. Методические указания по организации и проведению учебной практики студентов инженерного факультета направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия.- Рязань, ИРИЦ ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2015.

#### **10. Формы промежуточной аттестации по итогам учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

После окончания учебной практике по каждому этапу организуется текущий контроль в форме собеседования и защита этапа отчета-дневника, где учитывается работа каждого студента во время выполнения учебных заданий, полевых выездов по контрольным вопросам во время защиты отчета. В результате студент получает персональные оценки по каждому разделу практики, по которым выставляется окончательная суммарная оценка по учебной практике.

По окончании учебной практики студенты сдают внутренний зачет по вождению трактора, комбайна, по выполнению операций первичного диагностирования, технического обслуживания, ремонта, по подготовке трактора к работе, пуску двигателя с применением и без применения средств облегчения пуска.

Защита отчета-дневника производится в последний день практики, либо в первую учебную неделю 3 семестра в соответствии с расписанием кафедры в форме дифференцированного зачета.

#### **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

а) основная литература:

1. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.:

КолосС, 2008.– 816с.

2. 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

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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194) — ЭБС «Лань»

4. Кирсанов В.В., Мурусидзе Д.Н., Некрашевич В.Ф., Шевцов В.В., Филонов Р.Ф. Механизация и технология животноводства: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2013.- 585 с.

б) 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. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256) ЭБС Лань

3. Рыжук, А.М. Машины для химической защиты растений [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Усурийск : Приморская ГСХА (Приморская государственная сельскохозяйственная академия), 2013. — 106 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=69598](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69598) ЭБС Лань

4. Тарасенко Н.И. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. – М.: Колос, 2003.

5. Справочник инженера по техническому сервису машин и оборудования в АПК. – М.: Инфрагротех, 2003.

6. Пигарев Н.В. и др. Практикум по птицеводству и технологии производства яиц и мяса птицы. – М.: Колос, 1996

7. Кормопроизводство [Текст] : учебник по агрономич. спец. / Н.В. Парахин, И.В. Кобозев, И.В. Горбачев. - М. : КолосС, 2006. - 432 с. :

8. Туников Г.М., Морозова Н.И. и др. Технология производства и переработки продукции животноводства. Часть 1. ЗАО «Приз». Рязань, 2003.

9. Туников Г.М. Технология производства и переработки продукции животноводства. Часть 2 / Туников Г.М., Морозова Н.И. и др. – Рязань: ЗАО «Приз», 2005.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" [Электронный ресурс]// <http://ebs.rgazu.ru>

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань» [Электронный ресурс]// <http://e.lanbook.com/>

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «БиблиоРоссика»// <http://bibliorossica.com/>

4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»// <http://iprbookshop.ru/>

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com // <http://znanium.com/>

## **12. Материально-техническое обеспечение учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Для проведения учебной практики необходимы:

### **База университета:**

Учебный полигон для вождения тракторов (г. Рязань, ул. Вишневая, 35); учебный полигон – опытное поле на опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВО РГАТУ «Стенькино» (Рязанский район, пос. уч-хоза Стенькино); учебный полигон кафедры «Электроснабжения»; учебные трактора: Т-25А, МТЗ-80, ДТ-75М, АМТ-3180; учебные комбайны: КЗС-1218, АКРОС-590плюс.;

### **Учебно-научный инновационный центр «Агротехнопарк»:**

Трактор "Беларусь" ЮМЗ, борона дисковая, зернометатель ЗМЭ-90-04-110, зерноуборочный комбайн РСМ-152 "Acros-590 Plus", картофелесажалка КСМ-4, каток кольчато-шпоровый ЗККШ-6, комбайн ККУ-2А картофелеуборочный, копатель картофеля КТН-2В, косилка КРН-2,1Б, культиватор, культиватор МЗ 2060, мойка профессиональная RoyalPres 3060Т, молотилка пучково-сноповая МПС-1М, МШУ-150, плуг ПГ-4,5, опрыскиватель ОПШ-15-01, плуг оборотный Peresvet ППО 5/6-35, плуг ПЛН-4-35, прицеп 2-ПТС-4-8876, протравливатель семян ПС-5, разбрасыватель органических удобрений ПРТ-10, сеялка КА 3,6, сеялка ручная СР-1М, трактор Беларусь-1221-2, транспортер ТШ-150/1Е-6, установка пневматического транспорта, абонентские терминалы GLX, ноутбук;

#### **Опытная агротехнологическая станция «Стенькино»:**

Каток универсальный СЛОН, комбайн РС-1218-29 "Полесье-1218", комбайн свеклоуборочный навесной КСН-6-2М, культиватор КПСП-4Р, культиватор КРНВ-5,6-04, культиватор КСМ-2, опрыскиватель навесной ОН-600, погрузчик ПБМ-1200, подборщик-погрузчик корнеплодов ППК-6, разбрасыватель минеральных удобрений Л-116, сеялка зернотуковая рядовая, СЗ-3,6А, сеялка ССНП-16, сеялка УПС-12. универсальное энергосредство УЭС-2-280 Полесье, фреза почвенная 1,6, ноутбук;

#### **Лаборатория эксплуатации машинно-тракторного парка учебный корпус №2 аудитория 27:**

Агрегат техн. Обслуживания ОГР 16395, агрегат теххода АТО 9993 на тракторе т-16М, мотор-тестер МТ-4, очиститель пароводоструйный, переносной диагностический комплекс (ПДК-1Р), пуско-сварочное устройство ПСУ, трактор МТЗ-80Л, трактор Т-25А, трактор TerrionАТМ 3180, комбайн Нива СК-5 (учебное пособие), сварочный аппарат-выпрямитель, установка диагностическая переносная передвижная КИ 13905, ноутбук;

#### **Учебная аудитория «ТО и диагностика тракторов» учебный корпус №2 аудитория 28:**

Комплект диагностических средств КИ-13920, тестер диагностический АСКАН, ноутбук;

#### **Для самостоятельной работы:**

Аудитория для самостоятельной работы №1 учебный корпус №1 ауд. 203б:

Ноутбук Lenovo, мультимедиа-проектор Toshiba TLP-ХС2000, настенный экран (экран на треноге SereenMedia), персональный компьютер DEPO, сеть интернет;

Аудитория для самостоятельной работы №2 учебный корпус №1 ауд. 204б:

Ноутбук Lenovo; Мультимедиа-проектор Toshiba TLP-ХС2000; Настенный экран (экран на треноге SereenMedia); Персональный компьютер DEPO – 10 шт., сеть интернет;

Аудитория для самостоятельной работы №3 учебный корпус №2 ауд. 64:

Мультимедиа-проектор Acer (переносной по необходимости), настенный экран PROJECT (переносной по необходимости), персональный компьютер PENTIUM (9 шт.), сеть интернет.

#### **Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор; LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

#### **13. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестаций обучающихся**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности представлен в приложение 1 к рабочей программе практики.

#### **14. Паспорт компетенции**

Приложение 2.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

**ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы практики						
		1	2	3	4	5	6	7
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	+	+	+	+	+		+
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-6	способность проводить и оценивать результаты измерений		+	+	+	+		+
ОПК-8	способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы	+	+	+	+	+		+
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований						+	+
ПК-2	готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин						+	+
ПК-3	готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований						+	+
ПК-4	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования		+	+			+	+
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов		+	+			+	+
ПК-6	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы		+	+			+	+

ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии		+	+			+	+
ПК-8	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок		+	+	+	+		+
ПК-9	способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования		+	+	+	+		+
ПК-10	способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами		+	+	+	+		+
ПК-11	способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции		+	+	+	+		+
ПК-12	способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда		+	+	+	+		+
ПК-13	способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ		+	+	+	+		+
ПК-14	способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности		+	+	+	+		+
ПК-15	готовностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия		+	+	+	+		+

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Шкала академических оценок

Виды оценок	Оценки			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (дифференцированный зачёт)				

## 2.2 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Раздел отчета		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-7	Знать методы организации самостоятельной работы во время практики, цели образовательного процесса	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составление и защита отчета	Отчет-дневник, п.1	Отчет-дневник, п.1	Отчет-дневник, п.1
	Уметь организовывать самостоятельную работу по приобретению профессиональных знаний					
	Иметь навыки (владеть) организации самостоятельной работы изучения основных марок тракторов, машин и оборудования					
ОПК-1	Знать источники научно-технической информации, технические базы данных, способы и формы хранения информации, её анализа и обработки; информационные, компьютерные и сетевые технологии	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составление и защита отчета	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4
	Уметь представлять собранную информацию в виде краткого отчета, заключения, подготавливать мультимедийные презентации					
	Иметь навыки (владеть) поиска, хранения, обработки научно-технической литературы, представления результатов поиска в виде отчета на бумажных и электронных носителях					
ОПК-3	Знать правила выполнения графической документации, её основные виды – схемы, технический рисунок, схемы, эскизы, чертежи	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составление и защита отчета	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4
	Уметь выполнять с натуры эскизы элементов оборудования, схемы размещения					
	Иметь навыки (владеть) выполнения чертежей и эскизов					
ОПК-6	Знать основные приборы и инструменты для измерения электрических и механических величин, правила выполнения	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение,	составление и	Отчет-дневник,	Отчет-дневник,	Отчет-дневник,

	измерений	работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	защита отчета	п.2-4	п.2-4	п.2-4
	Уметь производить измерения с помощью штангельциркуля, вольтметра, микрометра, компрессометра					
	Иметь навыки (владеть) проведения технических измерений, сравнения результатов с техническими условиями					
ОПК-8	Знать правила техники безопасности при работе на тракторе, комбайне, с электрооборудованием, производственной санитарии и пожарной безопасности	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов		Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4
	Уметь выбирать безопасные способы решения профессиональных задач					
	Иметь навыки (владеть) обеспечения требований соблюдения пожарной безопасности, норм охраны труда и природы					
ПК-1	Знать виды, источники научно-технической информации необходимые для профессиональной деятельности	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составлен ие и защита отчета	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4
	Уметь изучать различные источники научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в агроинженерии					
	Иметь навыки (владеть) поиска научно-технической информации по заданию руководителя					
ПК-2	Знать представление о сущности испытаний машин и оборудования, видах исследований, иметь представление о типовых программах и методиках	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составлен ие и защита отчета	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4
	Уметь наблюдать, фиксировать результаты наблюдений за рабочими и технологическими процессами машин					
	Иметь начальные навыки (владеть) участия в проведении исследований рабочих и технологических машин					
ПК-3	Знать методы и способы обработки результатов проведенных измерений	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение,	составлен ие и	Отчет- дневник,	Отчет- дневник,	Отчет- дневник,

	Уметь группировать полученные данные	работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	защита отчета	п.2-4	п.2-4	п.2-4
	Иметь навыки (владеть) обработки результатов исследований					
ПК-4	Знать протекание технологические процессы на объекте исследований	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составление и защита отчета	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4
	Уметь собирать и анализировать данные наблюдений					
	Иметь навыки (владеть) анализа полученных исходных данных, необходимых для проведения технологических расчетов					
ПК-5	Знать общее устройство сельскохозяйственных машин, тракторов, комбайнов, электрических машин	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составление и защита отчета	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4
	Уметь производить типовые расчеты потребности в технических средствах и расходных материалов					
	Иметь навыки (владеть) проведения технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов					
ПК-6	Знать системы автоматического проектирования КОМПАС и АВТОКАД	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составление и защита отчета	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4
	Уметь использовать прикладные программы для подготовки графических документов					
	Иметь навыки (владеть) конструирования машин и оборудования с использованием прикладных программных комплексов					
ПК-7	Знать назначение новых машин и оборудования, ознакомится тенденции развития	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составление и защита отчета	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4
	Уметь выбирать новую технику и оборудование для решения профессиональных задач					
	Иметь навыки (владеть) обоснования применения новой техники					

ПК-8	Знать устройство, назначение и правила эксплуатации тракторов, комбайнов, электроустановок	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составлен и защита отчета	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4
	Уметь выбирать виды технологического оборудования в зависимости от условий и сроков эксплуатации машин и оборудования					
	Иметь навыки (владеть) выполнения работ по проведению диагностики и технического обслуживания					
ПК-9	Знать технологии технического обслуживания, технологии ремонта машин и электрооборудования	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составлен и защита отчета	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4
	Уметь назначать вид ремонта, выбирать необходимый инструмент и приспособления					
	Иметь навыки (владеть) проведения ремонта машин, технологического оборудования, электрифицированных объектов					
ПК-10	Знать методы монтажа машин, электрифицированного оборудования, технологических установок	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составлен и защита отчета	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4
	Уметь назначать режимы работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов в животноводческих помещениях, хранилищах продукции					
	Иметь навыки (владеть) выполнения типовых операций по монтажу технологического оборудования и машин, их настройки					
ПК-11	Знать назначение технических средства для определения параметров технологических процессов, приборов для контроля качества продукции	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составлен и защита отчета	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4	Отчет-дневник, п.2-4
	Уметь выбирать измерительные приборы					
	Иметь навыки (владеть) использования технических средств для определения параметров технологического процесса					

ПК-12	Знать структуру организации, трудовые функции механизатора, электромонтера	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составлен ие и защита отчета	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4
	Уметь формулировать для выполнения производственные задания исполнителям					
	Иметь навыки (владеть) организации работы учебной бригады					
ПК-13	Знать основные факторы влияющие на результат выполнения работ, показатели качества выполнения работ	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составлен ие и защита отчета	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4
	Уметь анализировать ход выполнения технологического процесса, определять результаты выполнения работ					
	Иметь навыки (владеть) оценки объёма и качества выполнения работ					
ПК-14	Знать виды и стоимость расходных материалов используемых на учебной практике	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составлен ие и защита отчета	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4
	Уметь определять объём и стоимость потраченных расходных материалов					
	Иметь навыки (владеть) проведения расчетов по определению стоимости материалов на проведение практических занятий					
ПК-15	Знать виды ресурсов предприятия, порядок учета на предприятии производственных ресурсов и произведенной продукции	Обзорные экскурсии, лекции, индивидуальное обучение, работа в малых группах, поисковый метод, исследовательский метод, просмотр учебных фильмов	составлен ие и защита отчета	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4	Отчет- дневник, п.2-4
	Уметь накапливать информацию о наличие, потребности и расходование производственных ресурсов					
	Иметь навыки (владеть) проведения работ по определению потребностей предприятия в разнообразных ресурсах					

### 2.3. Критерии оценки на дифференцированном зачете

Результат зачета	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал начальные профессиональные знания закрепленные на практике, умение самостоятельно решать практические задачи по проведению научных исследований под руководством преподавателя, продемонстрировал первичные навыки управления и эксплуатации тракторов, сельскохозяйственных машин, животноводческого и электротехнического оборудования, отчет оформлен в полном соответствии с требованиями, не имел нарушений дисциплины, все задания выполнял, все разделы оценены на отлично
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал начальные знания профессиональных вопросов изученных на практике, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи связанные с эксплуатацией техники, электрооборудования, в оформлении отчета имеются незначительные отклонения, к выполнению заданий относился добросовестно, серьезных нарушений дисциплины не имел
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал начальные знания по профессиональным вопросам, рассматриваемым во время практики, овладел минимальными навыками управления самоходными машинами, в содержание и оформление отчета есть существенные недочеты, демонстрирует готовность к выполнению заданий под руководством преподавателя, имеются отдельные факты нарушения дисциплины.
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных профессиональных вопросов изученных во время практики, в отчете не отражены существенные вопросы практики, систематически допускал нарушение дисциплины.

### 2.4. Допуск к защите отчета

Соответствие содержания и оформления отчета по практике программе практики, наличие положительного заключения о прохождении практики от руководителей отдельных этапов учебной практики.

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### **3.1. Примерные контрольные вопросы для проведения собеседования при защите раздела «Ознакомление с электрооборудованием и электротехнологиями»:**

1. Электрооборудование предприятия, виды электрооборудования, назначение.
2. Используемые на предприятии измерительные приборы.
3. Способом передачи электрической энергии на предприятие и между подразделениями предприятия.
4. Технические характеристики приборов и электроустановок.
5. Технические характеристики измерительных приборов, используемых на предприятии.
6. Используемые на предприятии электротехнологии.
7. Средства электробезопасности используемые на предприятии?
8. Проводниковые и диэлектрические материалы используемые на предприятии
9. Какие применяются на предприятии амперметры, вольтметры, трансформаторы тока?
11. Изобразить схему электроснабжения предприятия.
12. От чего зависит сопротивление проводника?
13. Изобразить последовательное соединение приемников.
14. Изобразите параллельное соединение приемников.
15. Условия передачи максимальной мощности от генератора к нагрузке?



16. Что такое коэффициент мощности?
17. Чем производится регулирование напряжения у генераторов (при их наличии)?
18. Какие силовые трансформаторы применяются на предприятии?
19. Наличие тепловизоров на предприятии
20. Способы заземления электрических установок, применяемые на предприятии.
21. Классификация диагностических приборов .
- 22 Организация контроля (поверка) электроизмерительных приборов
23. Контроль изоляции
24. Методы и средства оказания доврачебной помощи при поражении электрическим током.
25. Назначение диэлектрического коврика, сапог, бот, галош и способы испытания их соответствия нормативным требованиям.
26. Кто несет ответственность за эффективную и безопасную работу электрооборудования
27. Кто контролирует соблюдение правил эксплуатации электрооборудования
- 28 Кому разрешено эксплуатировать электрооборудование
- 29 Классификация электрооборудования (электроустановок) по степени опасности для человека.

### **3.2. Практические задания для контроля раздела «Отработка навыков управления тракторами и самоходными машинами»** (место проведения –тракторный полигон)

#### **ЗАДАНИЕ 1. ПУСК ДВИГАТЕЛЯ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

фиксация в нейтральном положении рычага коробки перемены передач;

выполнение действий по предотвращению самопроизвольного движения самоходной машины;

проверка уровня топлива, масла и охлаждающей жидкости;

пуск двигателя (для категории “А”);

пуск дизеля пусковым двигателем (для всех категорий, кроме “А”);

пуск дизеля стартером (для всех категорий, кроме “А”);

остановка двигателя.

#### **ЗАДАНИЕ 2. ГАБАРИТНЫЙ КОРИДОР, ГАБАРИТНЫЙ ПОЛУКРУГ, РАЗГОН-ТОРМОЖЕНИЕ .**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с места;

движение в габаритном коридоре;

движение по траектории “габаритный полукруг”;

движение по траектории “габаритный полукруг”; движение по прямой, переключение передач с низшей на высшую и наоборот;

торможение, остановка на расстоянии не более 0,5 м перед линией “Стоп”.

После выполнения задания и остановки внедорожного мототранспортного средства студент должен:

поставить его в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

#### **ЗАДАНИЕ 3. ЗМЕЙКА.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с места;

движение по траектории “змейка”, объезд первого конуса слева;

остановка на расстоянии не более 0,5 м перед линией “Стоп”.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:  
поставить ее в предстартовую зону;  
включить нейтральную передачу; поставить на стояночный тормоз.

#### **ЗАДАНИЕ 4. ОСТАНОВКА И ТРОГАНИЕ НА ПОДЪЕМЕ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с места;

движение по наклонному участку;

остановка на наклонном участке перед линией “Стоп 1”;

фиксация самоходной машины в неподвижном состоянии (стояночным или рабочим тормозом);

трогание с места на наклонном участке с откатом самоходной машины назад не более чем на 0,5 м;

остановка перед линией “Стоп 2”.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить самоходную машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

#### **ЗАДАНИЕ 5. РАЗВОРОТ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с места;

разворот по заданной траектории при одноразовом включении передачи заднего хода;

остановку перед линией “Стоп”.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

#### **ЗАДАНИЕ 6. ПОСТАНОВКА САМОХОДНОЙ МАШИНЫ В БОКС ЗАДНИМ ХОДОМ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с места;

въезд в бокс задним ходом;

остановку перед ограничительной линией.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

#### **ЗАДАНИЕ 7. РАЗГОН-ТОРМОЖЕНИЕ У ЗАДАННОЙ ЛИНИИ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с места;

движение по прямой, переключение передач с низшей на высшую;

плавное торможение и остановку на расстоянии не более 0,5 м перед линией “Стоп”.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 8. АГРЕГАТИРОВАНИЕ ТРАКТОРА С НАВЕСНОЙ МАШИНОЙ**

Обучающийся выполняет следующие операции:

включает насос гидросистемы;

пускает двигатель;

подает трактор задним ходом к навесной машине;

навешивает навесную машину на трактор;

переводит навесную машину в транспортное положение;

доставляет агрегат задним ходом до места стоянки;

отсоединяет навесную машину.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 9. АГРЕГАТИРОВАНИЕ САМОХОДНОЙ МАШИНЫ С ПРИЦЕПОМ**

Обучающийся выполняет следующие операции:

подготавливает навесное устройство самоходной машины к работе;

пускает двигатель;

подъезжает задним ходом к прицепу;

проводит маневрирование самоходной машины для точного совмещения гидрофицированного прицепного крюка (буксирного устройства) с прицепным устройством прицепа;

устанавливает страховочное приспособление;

агрегирует прицеп с самоходной машиной (подключает пневматическую, гидравлическую и электрическую системы трактора к соответствующим устройствам прицепа, устанавливает страховочное приспособление);

проверяет в действии работу сигнальных систем прицепа;

проводит вождение агрегата на различных передачах;

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 10. ПУСК ДВИГАТЕЛЯ И ОПРОБОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ САМОХОДНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МАШИНЫ**

Обучающийся выполняет следующие операции:

подготавливает двигатель к пуску;

пускает двигатель;

производит последовательное включение и выключение рабочих органов машины в соответствии с технологическим процессом;

выключает двигатель самоходной машины.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 11. ПОСТАНОВКА САМОХОДНОЙ МАШИНЫ В АГРЕГАТЕ С ПРИЦЕПОМ В БОКС ЗАДНИМ ХОДОМ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с линии “Старт”;

въезд в бокс задним ходом;

остановку перед ограничительной линией.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить самоходную машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**4.1. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата, специалитета и магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете университета 23 декабря 2015 года протокол № 5а и утверждено ректором университета Бышовым Н.В. 23 декабря 2015 года.**

#### 4.2. Методические указания по проведению защиты практики

1.	Сроки проведения текущего контроля	После прохождения и изучения всех разделов (этапов) производственной практики
2.	Место и время проведения текущего контроля	На учебном полигоне (проверка навыков вождения) В учебной аудитории во время защиты отчета
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	Ноутбук, мультимедийный проектор, экран (переносной и стационарный комплект)
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Руководитель практики и члены комиссии (руководители отдельных этапов назначенные распоряжением по деканату или кафедре)
5.	Вид и форма заданий	Отчет
6.	Время для выполнения заданий	-
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	Обучающийся может пользоваться материалами отчета, дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Руководитель практики от ответственной кафедры
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в зачетную ведомость и доводится до сведения обучающихся по окончании процедуры защиты отчета
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

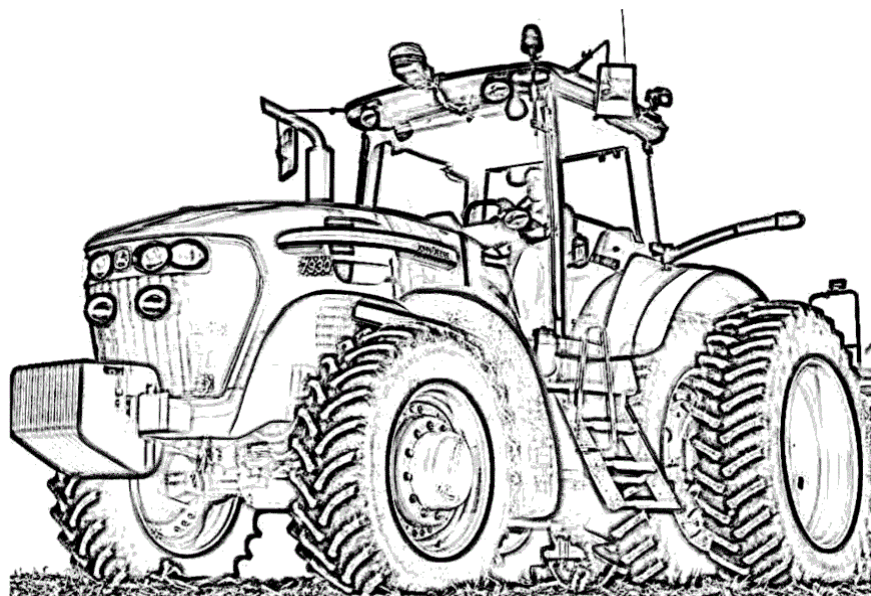


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

**Инженерный факультет**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по организации и проведению учебной практики  
студентов инженерного факультета  
направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия



**РЯЗАНЬ 2020**


Программа учебной практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации

«20» октября 2015 г. № 1172.

(дата утверждения, № ФГОС ВО)

Разработчики

заведующий кафедрой ЭМТП  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Бачурин Алексей Николаевич  
(Ф.И.О.)

доцент кафедры ТС в АПК  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Лузгин Николай Евгеньевич  
(Ф.И.О.)

доцент кафедры ТС в АПК  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

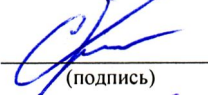
Мамонов Роман Александрович  
(Ф.И.О.)

доцент кафедры  
электротехники и физики  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)


Семина Елена Сергеевна  
(Ф.И.О.)

старший преподаватель кафедры ТС в АПК  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Крыгин Станислав Евгеньевич  
(Ф.И.О.)

старший преподаватель кафедры ЭМТП  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Якунин Юрий Викторович  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа учебной практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Технические системы в агропромышленном комплексе»

«23» сентября 2020 г., протокол № 2

Зав. кафедрой ТС в АПК

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.М. Ульянов  
(Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Содержание учебной практики	10
Организация проведения учебной практики	12
Материальное обеспечение	14
Отчетность по практике	15
Методические рекомендации по организации учебной практики (раздел конструкция тракторов и сельскохозяйственных машин)	16
Вождение тракторов и самоходных машин	23
Указания по проверке технического состояния и подготовке машин к выполнению основных технологических операций, контролю качества выполненных работ	25
Задание 1. Подготовка к работе и настройке плуга ПЛН-4-35	25
Задание 2. Подготовка к работе и настройка культиваторов КПС-4 и КРН-5,6	29
Задание 3. Подготовка к работе и настройка зерновой сеялки СЗ-3,6	37
Задание 4. Подготовка к работе и настройка подкормщика- опрыскивателя ПОМ-630	47
Задание 5. Подготовка к работе и настройка пропашной сеялки	54
Задание 6. Подготовка к работе и настройка зерноуборочного комбайна	60
Примерные контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам учебной практики	70
Рекомендуемая литература	73
Приложение А	75
Приложение Б	83
Приложение В	87

## Введение

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия в структуре программы бакалавриата предусматривает Блок 2 «Практики», который целиком относится к вариативной части образовательной программы.

В соответствии с учебным планом предусмотрены учебная практика, производственная практика и научно-исследовательская работа студентов.

Учебная практика является первым этапом практической подготовки обучающихся и представляет собой вид учебной деятельности, в процессе которой обучающиеся закрепляют полученные теоретические знания через приобретение первичных профессиональных умений и навыков.

На инженерном факультете, для студентов направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия запланирована учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Целями учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются получение, углубление и закрепление первичных профессиональных знаний полученных на теоретических занятиях, навыков научно-исследовательской работы, подготавливающих студентов к решению профессиональных задач:

участие в проведении научных исследований по утвержденным методикам;  
участие в экспериментальных исследованиях, составлении их описания и выводов;

участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

участие в проектировании технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств;



участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;

эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм;

применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;

осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества готовой продукции и оказываемых услуг технического сервиса;

организация метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;

монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;

техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники; эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;

ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;

организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;

обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;

управление работой коллективов исполнителей и обеспечение безопасности труда;

организация материально-технического обеспечения инженерных систем; разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов.

Учебная практика служит для подготовки выпускников к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

Задачами учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются:

1. Ознакомится с методиками проведения научных исследований, получить опыт работы с научно-технической информацией, участия в испытаниях;

2. Ознакомится с общими принципами проектирования, сбора исходных данных, основами использования информационных технологий;

3. Ознакомится с правилами техники безопасности при эксплуатации тракторов основных марок, зерноуборочных, кормоуборочных комбайнов, машинно-тракторных агрегатов, электрооборудования;

4. Ознакомится и приобрести умения по выполнению операций первичного диагностирования, технического обслуживания и ремонта электроустановок, тракторов, самоходных, прицепных и навесных сельскохозяйственных машин;

5. Приобретение практических навыков по подготовке трактора, самоходного зерноуборочного комбайна к работе, пуску двигателя с применением и без применения средств облегчения пуска;

6. Приобретение практических навыков по подготовке поля или участка для выполнения основных видов сельскохозяйственных работ МТА;

7. Освоение приёмов управления тракторами различных марок, выполнения основных видов сельскохозяйственных работ;

8. Приобретение навыков инженерной деятельности по эксплуатации электрооборудования;

9. Изучение технической документации по электроустановкам и электротехнологиям;

10. Ознакомление с системами электроснабжения электроустановок;

11. Изучение особенностей применения электроэнергии на предприятиях АПК;

12. Изучение электротехнических материалов, используемых при эксплуатации и ремонте электрооборудования и электроустановок.

13. Ознакомление с объектами производства и преобразования электрической энергии, работой электрифицированных и автоматизированных технологических линий по производству и хранению продукции растениеводства и животноводства.

Учебная практика, как правило проводится в учебных мастерских, лабораториях и структурных подразделениях ФГБОУ ВО РГАТУ:

*конструкция тракторов, сельскохозяйственных машин, электроустановок и электрооборудования* - занятия по конструкции, регулировкам, подготовке тракторов, комбайнов к работе, конструкциям электроустановок и их техническому обслуживанию в учебных аудиториях и лабораториях университета (кафедры «Электроснабжение», «Электротехника и физика», «ТС в АПК» и «ЭМТП»), в учебном парке РГАТУ, проведение экскурсий на машинные дворы предприятий АПК региона (ООО «Авангард» Рязанского района, СПК «Новоселки» Рыбновского района, ООО имени Алексашина Захаровского района и пр.) на основании договоров о сотрудничестве;

*вождение* - на полигоне (трактородроме) университета (г. Рязань, Вишневая, 35), на полях и учебном полигоне опытной агротехнологической станции ФГОУ ВО РГАТУ «Стенькино» (Рязанский район, п. уч-хоз Стенькино);

*изучение электрооборудования* - в учебных аудиториях и лабораториях университета (кафедры «Электроснабжение», «Электротехника и физика»), проведение экскурсий на предприятия электрогенерирующего комплекса ООО «Ново-Рязанская ТЭЦ», ПАО «КВАДРА» филиал «Дягелевская ТЭЦ», ПАО «МРСК Центра и Приволжья» филиал «Рязаньэнерго».

*диагностика и сервис* – в учебных аудиториях университета (кафедры «ТС в АПК», «автотракторная техника и теплоэнергетика», «ЭМТП», «Электроснабжение», «Электротехника и физика»), экскурсии в сервисный центр ООО «Эко-Нива Техника», г. Рязань).

*научно-исследовательская работа* – в учебных аудиториях и лабораториях университета (кафедра «ТС в АПК»), зал информации научной библиотеки университета.

Вождение на учебных тракторах студенты проходят индивидуально под руководством инструктора вождения на основании графика вождения, составляемого на каждый день практики. Навыки выполнения полевых работ на опытном поле

Практика проводится во втором семестре после окончания теоретических занятий и экзаменационной сессии. Продолжительность учебной практики – четыре недели.

Выполнение обучающимися программы практики позволяет начать формирование у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-3 способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;

ОПК-6 способность проводить и оценивать результаты измерений;

ОПК-8 способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;

ПК-1 готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;

ПК-2 готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин;

ПК-3 готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований;

ПК-4 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования;

ПК-5 готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов;

ПК-6 способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы;

ПК-7 готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии;

ПК-8 готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок;

ПК-9 способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;

ПК-10 способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;

ПК-11 способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции;

ПК-12 способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда;

ПК-13 способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ;

ПК-14 способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности;

ПК-15 готовностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия.

***Студенты, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.***

***Студенты, не выполнившие программы практик без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из учеб-***

*ного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом университета.*

## Содержание учебной практики

### Разделы (этапы) практики

**Подготовительный этап** - ознакомление с программой, местом и временем проведения практики - проведение инструктажа по технике безопасности - ознакомление с формой отчетности и подведения итогов практики

**Основной этап** - *конструкция тракторов, сельскохозяйственных машин.* Изучение конструкций. Безопасная эксплуатация самоходных сельскохозяйственных машин и тракторов Двигатель Д-144. Частичная разборка (сборка) КШМ. Двигатель А-41. Трактор Т-25А. Общее устройство, органы управления и контрольно-измерительные приборы трактора. Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82. Общее устройство, органы управления и контрольно-измерительные приборы трактора. Зерноуборочные комбайны КЗС-1218 и «Террион». Общее устройство, органы управления и контрольно-измерительные приборы комбайна. Основная обработка почвы. Почвозащитная, поверхностная (дополнительная) и междурядная обработка почвы Посев сельскохозяйственных культур Внесение удобрений и химическая защита растений Заготовка сена. Технология заготовки сена и агротехнические требования. Машины для заготовки сена. Уборка зерновых культур

**Основной этап** - *изучение конструкции электроустановок и электрооборудования.* Инструктаж студентов по охране труда (Приложение В).

Оказание первой доврачебной помощи при поражении электрическим током:

1. Инструктаж студентов по охране труда и технике безопасности.
2. Виды электрических травм. Фильм «Электротравмы» 1, 2 часть.
3. Доврачебная помощь пострадавшему при поражении электрическим током. Доврачебная помощь при кровотечении, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок. Переноска и перевозка пострадавшего.
4. Работа на тренажере «Максим - III» по оказанию первой доврачебной помощи

пострадавшему.

Способы получения электрической энергии:

1. Развитие энергетики в ее взаимосвязи с окружающей средой.
2. Технический прогресс и окружающая среда. Влияние энергетических установок на окружающую среду.
3. Новые способы получения электрической энергии. Фильм «Производство электрической энергии»
4. Типы электрических станций (тепловые, в том числе теплоэлектроцентрали, гидравлические, атомные и др.).

Предприятия генерирующие электрическую энергию:

1. Экскурсия на ПАО «Квадра» ТГК - 4 - Дягилевская теплоэлектроцентраль (ТЭЦ).

Распределение электрической энергии:

1. Объединение станций в энергосистемы. Единая энергетическая система России. Номинальные напряжения электроустановок.
2. Категории потребителей по надежности электроснабжения. Требования к проектам систем электроснабжения.
3. Основные определения: электрическая и энергетическая система, электрические сети. Характеристики энергетической и электрической системы. Структура и уровни напряжения системы электроснабжения. Электрическая аппаратура.
4. Назначение, основные требования и классификация электрических сетей.

Фильм «Распределение электрической энергии»

Питающие электрические сети:

1. Экскурсия на подстанцию питающей сети - ПС 220/110 кВ «Ямская» - Федеральная сетевая компания «Единая энергосистема» (ФСК «ЕЭС»).

Предприятия по распределению электрической энергии:

1. Экскурсия на подстанцию распределительных сетей - ПС 110/6 кВ «Дягилево» и ПС 110/6 кВ «Печатная» - публичное акционерное общество «Межрегиональная распределительная сетевая компания Центра и Приволжья» филиал «Рязаньэнерго» (ПАО «МРСК Центра и Приволжья» филиал «Рязаньэнерго»).

**Основной этап - диагностика и сервис.** Трактора Т-25А, МТЗ-80 и МТЗ-82,

комбайны КЗС-1218 и «Террион», ДТ-75. Техническое обслуживание тракторов. Техническое обслуживание зерноуборочных комбайнов.

**Основной этап** - *вождение сельскохозяйственной техники*. Трактор Т-25А. Пуск и остановка двигателя. Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82. Пуск и остановка двигателя Зерноуборочный комбайн КЗС-1218 и «Террион». Пуск и остановка двигателя. Трактор ДТ-75. Пуск и остановка двигателя.

**Основной этап** – *научно-исследовательская работа*. Составление обзора статей по направлению подготовки Агроинженерия в соответствии с индивидуальным заданием и предполагаемым профилем дальнейшей подготовки. Знакомство с электронными библиотечными системами. Знакомство с фондами патентной информации, реферативными журналами. Предварительный выбор темы исследования по направлению обучения. Знакомство с организацией исследований в научных лабораториях университета, научно-исследовательских центрах.

#### **Заключительный этап**

промежуточная аттестация и подготовка итоговых материалов по заданиям, выполненных самостоятельно студентами  
подготовка отчета по практике и его защита в форме собеседования

### **Организация проведения учебной практики**

Организация учебной практики на всех этапах направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения обучающимися профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника.

Учебная практика со студентами Университета на инженерном факультете проводится на базе образовательной организации (в лабораториях кафедр университета, опытно-технологической станции, в учебных центрах, учебно-производственных лабораториях университета). Если студент имеет профильную рабочую профессию (удостоверение тракториста-машиниста, электромонтера, слесаря по ремонту сельскохозяйственной техники и т.п.), то учебная практика может проходить на предприятиях агропромышленного комплекса (любой формы собственности), оснащенных современными машинами и технологическим оборудовани-



ем на основании долгосрочных или индивидуальных договоров, в составе студенческих специализированных отрядов. Договор с предприятиями заключает заведующий отделом учебных и производственных практик, командир отряда, деканат, кафедра или сам студент по поручению кафедры. Если студент сам заключил договор о прохождении практики на предприятии, соответствующем профилю специализации, то руководящим материалом для него является индивидуальное задание выданное руководителем практики от университета.

Декан факультета университета несет ответственность за общую организацию практики и за своевременное поступление отчетных документов по проезду к местам практики. Заведующие ответственными кафедрами – за своевременное распределение студентов по местам практик.

Заведующий кафедрой несет ответственность за качественное проведение практики в полном объеме и в установленные сроки.

Руководителями учебной практики от университета назначаются научно-педагогические работники соответствующих кафедр.

Руководители учебной практики:

- устанавливают связь с руководителями практики от предприятия и совместно с ними согласовывают рабочую программу практики;
- разрабатывают тематику индивидуальных заданий;
- принимают участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещениям их по видам работ;
- несут ответственность совместно с руководителем практики от организации за соблюдением студентами правил техники безопасности согласно договору на проведение практики;
- осуществляют методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе материалов по курсовому проектированию (работе);
- оценивают результаты выполнения практикантами программы практики с записью в зачетную ведомость и в зачетную книжку.

Все студенты в начале практики проходят вводный инструктаж по технике безопасности. В порядке экскурсий посещают сельскохозяйственные предприятия,

эксплуатирующие машины и оборудование, сервисные центры, машинно-технологические станции и станции технического обслуживания, ремонтные предприятия и др., знакомятся с их структурой.

Результаты экскурсионного знакомства с предприятиями и их производственной деятельностью студентом конспектируются.

Одновременно заполняется дневник. После экскурсионного знакомства с предприятиями студенты работают на рабочих местах, можно бригадами по 4 - 5 человек, предварительно пройдя инструктаж по БЖД на рабочих местах.

Во время практики на рабочих местах студенты приобретают навыки проведения технологических операций по обработке почвы, посеву, уборке сельскохозяйственных культур, техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственных машин; разборочно-сборочных и слесарных работ; знакомятся с оборудованием и технологическим процессом производства, с оборудованием и технологическим процессом подготовки машин для производственного цикла, с работой инженерной службы хозяйства, с работой автотранспортного цеха предприятия. Одновременно изучается конструкция, регулировки узлов и агрегатов машин.

### **Материальное обеспечение**

В период прохождения учебной практики за студентами-стипендиатами, независимо от получения ими заработной платы по месту прохождения практики, сохраняется право на получение стипендии.

При наличии вакантных должностей на предприятии, в организации и учреждения студенты могут быть приняты на них, если работа соответствует требованиям программы практики. При отсутствии вакантных рабочих мест студенты выполняют роль дублеров или стажеров без оплаты.

Оплата труда студентов в период практики при выполнении ими производственного труда осуществляется в порядке, предусмотренном действующим законодательством для организаций соответствующей отрасли, а также в соответствии с договорами, заключенными между университетом и предприятием.

Студентам, обучающимся в университете по очной форме за счет бюджет-

ных ассигнований федерального бюджета, за период прохождения всех видов практики, связанной с выездом из г. Рязань, выплачиваются (при наличии средств государственного бюджета) суточные в размере 50 % от нормы суточных, установленных действующим законодательством для возмещения дополнительных расходов, связанных с командировками работников организаций за каждый день, включая нахождение в пути к месту практики и обратно.

Проезд студентов очного отделения, обучающихся на бюджетной основе, к месту проведения практики и обратно железнодорожным транспортом оплачивается за счет средств университета. Проезд студентов очного отделения, обучающихся на договорной основе, к месту проведения практики и обратно не оплачивается.

Проезд студентов очного отделения, обучающихся на бюджетной основе, в места прохождения практики, не связанные железнодорожным транспортом с местом нахождения университета, может оплачиваться за счет средств университета (при наличии средств государственного бюджета) на основании предъявленных документов.

На студентов, зачисленных в организациях на штатные должности, распространяется трудовое законодательство, и они подлежат государственному социальному страхованию наравне со всеми работниками.

Студентам, зачисленным на период практики на штатные должности и получающим, кроме заработной платы, полевое довольствие или бесплатное питание, выплата суточных не производится. Если учебная практика студентов проводится в структурных подразделениях университета, расположенных по его месту нахождения, суточные не выплачиваются.

### **Отчетность по практике**

Итогом учебной практики является дифференцированный зачет (зачет с оценкой). Для получения зачета каждый студент должен представить руководителю практики краткий отчет (Приложение А) с заключениями руководителей отдель-

ных этапов (инструкторов-преподавателей) об уровне усвоения правил выполнения работ на рабочих местах.

Ответственный преподаватель по учебной практике вместе с инструкторами и руководителем практики знакомятся с кратким отчетом, задают вопросы по материалам практики. Получив удовлетворительные ответы на вопросы, ведущий преподаватель ставит зачет в зачетной ведомости и зачетной книжке.

### **Методические рекомендации по организации учебной практики (раздел конструкция тракторов и сельскохозяйственных машин)**

**Конструкция** (наименование учебных мест в лабораториях, учебном парке).

*1. Безопасная эксплуатация самоходных сельскохозяйственных машин и тракторов.*

Цель работы – изучить правила техники безопасности при эксплуатации зерноуборочных комбайнов и тракторов основных марок.

Дидактические единицы – Техника управления МТА. Дорожное движение. Психофизиологические и психические качества тракториста. Эксплуатационные показатели тракторов. Действие механизатора в штатных и нештатных режимах движения. Дорожные условия и безопасность движения. ДТП. Безопасная эксплуатация МТА. Правила производства полевых работ и при перевозке грузов. Правовая ответственность тракториста.

*2. Двигатель Д-144. Частичная разборка (сборка) КШМ.*

Цель работы - закрепить теоретические знания по назначению, устройству и работе кривошипно-шатунного механизма двигателя Д-144; приобрести первичные навыки в выполнении разборочных работ на двигателе.

Дидактические единицы – Назначение, устройство, принцип действия КШМ двигателя. Разборка КШМ двигателя. Сборка (комплектование) КШМ двигателя.

3. *Двигатель А-41. Регулировка газораспределительного и декомпрессионных механизмов.*

Цель работы - закрепить теоретические знания по назначению, устройству и работе газораспределительного и декомпрессионного механизмов двигателя А-41; приобрести первичные навыки в выполнении регулировочных работ на двигателе.

Дидактические единицы – Назначение, устройство и принцип действия газораспределительного и декомпрессионного механизмов. Регулировка газораспределительного и декомпрессионного механизмов двигателя А-41.

4. *Трактор Т-25А. Общее устройство, органы управления и контрольно-измерительные приборы трактора. Техническое обслуживание трактора.*

Цель работы - закрепить теоретические знания по общему устройству трактора Т-25А, его агрегатов и систем; изучить оборудование кабины, компоновку поста управления, назначение органов управления и контрольно-измерительных приборов трактора; приобрести практические навыки по техническому обслуживанию трактора Т-25А.

Дидактические единицы – Общее устройство трактора Т-25А. Установка и сборочные единицы кабины трактора. Органы управления. Контрольно-измерительные приборы. Карта смазки трактора. Техническое обслуживание трактора Т-25А.

5. *Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82. Общее устройство, органы управления и контрольно-измерительные приборы трактора. Техническое обслуживание трактора.*

Цель работы - закрепить теоретические знания по общему устройству трактора МТЗ-80, его агрегатов и систем; изучить оборудование кабины, компоновку поста управления, назначение органов управления и контрольно-измерительных приборов трактора; приобрести практические навыки по техническому обслуживанию трактора МТЗ-80.

Дидактические единицы – Общее устройство трактора МТЗ-80. Установка и сборочные единицы кабины трактора. Органы управления. Контрольно-измерительные приборы. Карта смазки трактора. Техническое обслуживание трактора МТЗ-80.

*6. Зерноуборочные комбайны ДКЗС-1218 и «Террион». Общее устройство, органы управления и контрольно-измерительные приборы комбайна. Техническое обслуживание комбайна.*

Цель работы - закрепить теоретические знания по общему устройству зерноуборочных комбайнов, их агрегатов и систем; изучить оборудование кабины, компоновку поста управления, назначение органов управления и контрольно-измерительных приборов трактора; приобрести практические навыки по техническому обслуживанию комбайнов.

Дидактические единицы – Общее устройство зерноуборочного комбайна. Установка и сборочные единицы кабины зерноуборочного комбайна. Органы управления. Контрольно–измерительные приборы. Карта смазки комбайна. Техническое обслуживание комбайнов.

*7. Трактор ДТ-75. Общее устройство, органы управления и контрольно-измерительные приборы трактора. Техническое обслуживание трактора.*

Цель работы - закрепить теоретические знания по общему устройству трактора ДТ-75, его агрегатов и систем; изучить оборудование кабины, компоновку поста управления, назначение органов управления и контрольно-измерительных приборов трактора; приобрести практические навыки по техническому обслуживанию трактора ДТ-75.

Дидактические единицы – Общее устройство трактора ДТ-75. Установка и сборочные единицы кабины трактора. Органы управления. Контрольно–измерительные приборы. Карта смазки трактора. Техническое обслуживание трактора ДТ-75.

*8. Трактор Т-25А. Пуск и остановка двигателя.*

Цель работы - закрепить теоретические знания по общему устройству трактора Т-25А, его агрегатов и систем; приобрести практические умения и навыки по пуску двигателя трактора Т-25А.

Дидактические единицы – Общее устройство трактора Т-25А. Контрольный осмотр трактора перед пуском двигателя. Пуск двигателя трактора. Остановка двигателя трактора.

*9. Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82. Пуск и остановка двигателя.*

Цель работы - закрепить теоретические знания по общему устройству трактора МТЗ-80, МТЗ-82, его агрегатов и систем; приобрести практические умения и навыки по пуску двигателя трактора.

Дидактические единицы – Общее устройство трактора. Контрольный осмотр трактора перед пуском двигателя. Пуск двигателя трактора. Остановка двигателя трактора.

*10. Зерноуборочные комбайны КЗС-1218, ACROS -590 Plus и «Террион». Пуск и остановка двигателя.*

Цель работы - закрепить теоретические знания по общему устройству зерноуборочного комбайна, его агрегатов и систем; приобрести практические умения и навыки по пуску двигателя комбайна.

Дидактические единицы – Общее устройство комбайна. Контрольный осмотр машины перед пуском двигателя. Пуск двигателя комбайна. Остановка двигателя комбайна.

*11. Трактор ДТ-75. Пуск и остановка двигателя.*

Цель работы - закрепить теоретические знания по общему устройству трактора ДТ-75, его агрегатов и систем; приобрести практические умения и навыки по пуску двигателя трактора ДТ-75.

Дидактические единицы – Общее устройство трактора. Контрольный осмотр трактора перед пуском двигателя. Пуск двигателя трактора. Остановка двигателя трактора.

*12. Основная обработка почвы.*

Цель работы – закрепить знания по устройству и регулировкам основных машин для обработки почвы

Дидактические единицы - *Агротехнические требования к основной обработке почвы.* Подготовка поля к работе: разбивка поля на загоны, выделение поворотных полос, выбор способа и направления движения агрегата, разметка линий первого прохода.

*Машины для основной обработки почвы.* Проверка технического состояния полунавесных и навесных плугов.

*Подготовка плуга к работе.* Регулировка механизмов приспособления плуга с трактором. Составление агрегата. Настройка плуга на заданную глубину обработки почвы. Работа на пахотном агрегате.

*13. Почвозащитная, поверхностная (дополнительная) и междурядная обработка почвы*

Цель работы – закрепить знания по устройству и регулировкам основных машин для почвозащитной и поверхностной обработке почвы

Дидактические единицы - *Агротехнические требования к почвозащитной обработке.* Проверка технического состояния противоэрозионных (почвозащитных) машин: культиватора – плоскореза – глубокорыхлителя, штангового культиватора, игольчатой бороны. Подготовка машины к работе. Работа агрегатов. Регулировки в процессе работы. Оценка качества работы.

*Агротехнические требования к дополнительной обработке почвы.* Проверка технического состояния машин для дополнительной обработки почвы: дискового лущильника, зубовых и дисковых борон, кольчатых катков, парового культиватора. Подготовка, настройка и регулировка машин. Работа машин. Критерии оценки качества работы машин.

*14. Посев сельскохозяйственных культур*

Цель работы – закрепить знания по устройству и регулировкам сеялок для посева зерновых и пропашных культур

Дидактические единицы - *Агротехнические требования к посеву зерновых и пропашных культур.* Проверка технического состояния рабочих органов и механизмов сеялок. Регулировка сеялки на заданную норму высева. Расстановка сошников на заданное междурядье. Регулировка глубины хода сошников. Составление агрегата. Расчёт и установка длины вылета маркеров и следоуказателя. Подготовка поля к работе. Работа агрегата. Определение качества посева.

*15. Внесение удобрений и химическая защита растений*

Цель работы – закрепить знания по устройству и регулировкам машин для внесения удобрений и проведения химической защиты

Дидактические единицы - *Способы внесения удобрений и агротехнические требования.* Проверка технического состояния разбрасывателя минеральных удоб-



рений. Подготовка его к работе. Настройка на заданную норму и равномерность разбрасывания. Работа машины. Проверка влияния скорости движения агрегата на продольную равномерность внесения удобрений. Оценка качества работы.

*Методы и способы химической защиты от вредителей и болезней. Агротехнические требования.*

*Проверка технического состояния прицепного опрыскивателя. Расстановка распылителей на штангах. Самозаправка машины водой и ядохимикатами. Настройка машины на заданную норму расхода рабочей жидкости. Опрыскивание растений. Проверка качества распыла жидкости.*

*16. Заготовка сена. Технология заготовки сена и агротехнические требования. Машины для заготовки сена.*

Цель работы – закрепить знания по устройству и регулировкам косилок, граблей и пресс-подборщиков сена.

Дидактические единицы - *Проверка технического состояния косилки. Присоединение косилки к трактору. Регулировка режущего аппарата и механизмов привода. Регулировка высоты среза и давления копирующих башмаков на почву. Регулировка тягового предохранителя. Подготовка поля к работе. Работа агрегата. Оценка качества скашивания.*

*Грабли. Тип: поперечные, колесно-пальцевые, роторные. Проверка технического состояния граблей. Регулировка рабочих органов и вспомогательных механизмов. Применение в агрегате колесно-пальцевых или роторных граблей. регулировка рабочих органов. Настройка граблей на сгребание сена из прокосов в валки. Использование граблей для ворошения сена в прокосах. Применение граблей для оборачивания валков. Оценка качества проводимых работ.*

*Пресс-подборщики. Проверка технического состояния пресс-подборщика. Проверка согласованности работы механизмов и предохранительных устройств машины. Регулировка плотности прессования и размеров тюка. Прессование сена. Оценка качества работы.*

*17. Уборка зерновых культур*

Цель работы – закрепить знания по устройству и регулировкам зерноуборочных комбайнов

Дидактические единицы - *Агротехнические требования*. Подготовка зерноуборочного комбайна к работе. Регулировка высоты среза. и давления копирующих башмаков на почву. Проведение, в соответствии с заданными рекомендациями, установок и регулировок молотильного аппарата. Регулировки механизмов очистки зернового вороха. Проверка состояния элеваторов, цепных и ременных приводов. Регулировка предохранительных устройств. Проверка работы гидравлики, электрооборудования и сигнализации. Подготовка поля к работе: разбивка на загоны, выделение поворотных полос, обоснование способа и направления движения комбайна. Работа зерноуборочного комбайна. Методика оценки качества уборки обмолотов зерновых культур. Техническое обслуживание и постановка зерноуборочных машин на хранение.

### **Вождение тракторов и самоходных машин**

Место проведения - учебный полигон РГАТУ

Маршруты движения на тракторах и программа основных заданий для индивидуального вождения (Приложение Б).

#### **Основные упражнения.**

Контрольный осмотр трактора, зерноуборочного комбайна и МТА.

Упражнения в правильной посадке механизатора в кабине, пользовании рабочими органами.

Изучение показаний контрольных приборов.

Пуск и остановка двигателя агрегата.

Трогание агрегата с места по прямой до достижения плавности начала движения.

Повороты направо и налево до достижения уверенности в приёмах пользования органами управления машины.

Остановка и трогание на подъёме.

Разворот.

Постановка агрегата в бокс задним ходом.

Разгон – торможение у заданной линии.

Агрегатирование трактора с сельскохозяйственной машиной и прицепом.

Постановка трактора в агрегате с прицепом в бокс задним ходом.

Проезд регулируемых и нерегулируемых перекрёстков.

Проезд железнодорожных переездов.

Вождение трактора с прицепом.

**Указания по проверке технического состояния и подготовке машин к выполнению основных технологических операций, контролю качества выполненных работ**

**Задание 1. Подготовка к работе и настройке плуга ПЛН-4-35**

**Цель**

1. Изучить общие требования к подготовке и настройке машин.
2. Подготовить плуг к работе и настроить на заданные условия пахоты.

**Оборудование, инструмент, приспособления**

Плуг ПЛН-4-35; линейка 1м, рулетка, штангенциркуль, уровень строительный, угломер, шнур, домкрат, шаблоны для контроля формы и размера лемеха и универсальные прокладки для регулирования глубины хода рабочих органов.

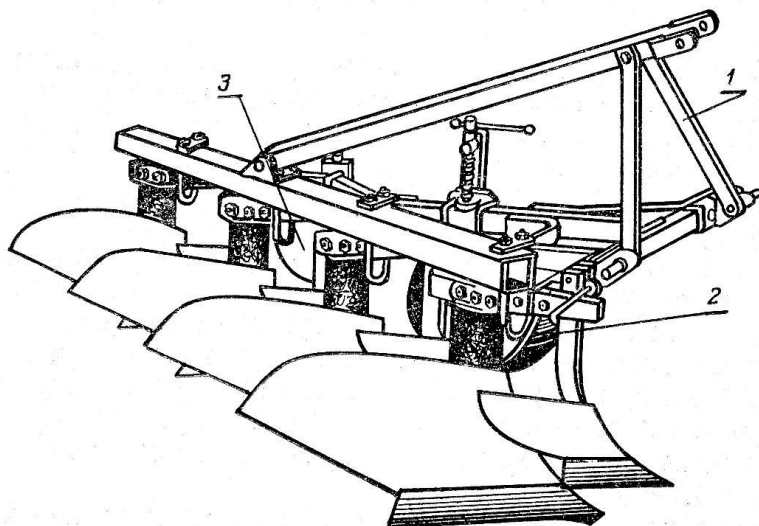
**Содержание**

**Общие требования к техническому состоянию плуга**

Подготовка к работе включает проверку комплектности, то есть наличие рабочих и вспомогательных органов, геометрической схемы взаиморасположения рабочих и вспомогательных органов, правильность сборки и техническое состояние плуга расстановку рабочих органов на плуге и настройку на заданные условия пахоты.

Проверку, устранение неисправностей и настройку новых и отремонтированных плугов проводят на специально оборудованных бетонированных, нивелированных площадках размером 9х12 или 9х24 м. Последняя делится на две части. Первая для устранения неисправностей, вторая для проверки и настройки. На площадке для проверки и настройки наносят линии, обычно краской, для проверки проектной геометрической схемы (вид сверху). Для плуга ПЛН-4-35 угол установки основной балки рамы к направлению движения  $65^{\circ}$  при ширине захвата лемеха 350 мм. Расстояние между корпусами по ходу плуга 800 мм.

Лемеха корпусов и предплужников после оттяжки кузнечным способом, должны иметь форму и размеры, соответствующие новым. Допустимые отклонения лемеха от шаблона по длине лезвия (за счёт задней части) в сторону уменьшения не более 5 мм, в сторону увеличения не более 10 мм. После оттяжки лемехов их лезвия с рабочей стороны затачивают на наждачной точиле. Толщина лезвий после заточки должна быть не более 1 мм, ширина фаски в пределах 5-7 мм, угол заточки 25-40 градусов.



1- навеска; 2- опорное колесо; 3 – дисковый нож  
 Рисунок 1.1 – Плуг тракторный навесной четырехкорпусной ПЛН-4-35

Зазор в стыке лемеха с отвалом для корпусов захватом 35 см должен быть не более 1 мм, а для корпусов с захватом 40 см не более 1,5 мм. Выступание отвала или накладной груди над лемехом не допускается. Выступание лемеха над отвалом не должно превышать 2 мм. Головки болтов, крепящих лемех, отвал и полевую доску, должны быть заподлицо с рабочей поверхностью. Утопание головок болтов допускается не более 1мм. Возможна местная зачистка головок болтов.

Со стороны полевого обреза корпуса отвал не должен выступать за пределы лемеха. Выступание лемеха за отвал допускается не более 5 мм. Задний конец полевой доски должен находиться в одной плоскости с полевым обрезом лемеха. Отклонение в сторону поля допускается не более 5 мм. Лезвие лемеха (на прямом участке) должно быть параллельным поверхности установочной площадки. Возвышение заднего конца лемеха с захватом корпуса 35 см допускается 10 мм, с захватом 40 см – 12 мм.

Проверка состояния рабочих поверхностей и кромок предплужника осуществляется аналогично корпусу плуга.

Опорное колесо должно свободно вращаться. Радиальное биение не должно превышать 5 мм.

На скручивание и изгиб проверяется состояние рамы с помощью уровня и угломера. Плуги, имеющие скрученные и погнутые элементы рамы, к эксплуатации не допускаются и их рамы направляют в ремонт.

Носки лемехов должны касаться поверхности регулировочной площадки и быть на одной линии. Допускаются отклонения отдельных лемехов не более 15 мм (для плугов с числом корпусов не более 5). Перекрытие ширины захвата корпусов должно находиться в пределах 25...75 мм, для исключения огрех при криволинейном движении.

Угол заострения дискового ножа должен быть  $20^{\circ}$ , заточка двусторонняя, радиальное биение диска – не более 3 мм.

Предплужники устанавливают на высоте так, чтобы их лезвия отстояли от поверхности установочной площадки на величину, равную разности пахоты и

глубины хода предплужников. Замеры рекомендуется делать с помощью специального угольника. При пахоте задернелых почв в тех случаях, когда применяют корпуса с культурной рабочей поверхностью глубину хода предплужников устанавливают 6-8 см, на вспашке старопаханных почв 8-10 см, а при пахоте полей, засорённых корневищными сорняками 12-13 см. Толщина основного пласта после прохода должна быть не менее 10 см, так как при меньшей его толщине плохо заделываются пожнивные остатки.

Расстояние между носками лемехов предплужников и основных корпусов, замеренное по дну борозды, для плугов, корпуса которых расставлены по ходу на 75 см – 25...30 см; 80 см - 30...35 см; 90 см - 35...40 см.

Вынос предплужника в лево осуществляют на столько, чтобы полевой обрез выступал на 5 – 15 мм, то есть, исключалось двойное подрезание.

По глубине дисковый нож устанавливают таким образом, чтобы нижняя точка его лезвия располагалась ниже носка лемеха предплужника на 2 – 3 см. При этом ступица дискового ножа не должна касаться поверхности поля, идя с зазором не менее 1,5 – 2 см. По выносу вперёд дисковый нож устанавливают так, чтобы центр диска располагался над носком лемеха предплужника, а при пахоте сухих и плотных почв – впереди на величину до 4 см. Вынос в лево осуществляют на 10 – 20 мм, за полевой обрез предплужника, чтобы предупредить образование рваной стенки борозды.

Длину ограничительных стяжек навески устанавливают такой, чтобы задние шарниры продольных тяг в транспортном положении плуга отклонялись в обе стороны от рабочего положения примерно на 2 см. Длину стяжек допустимо регулировать в транспортном положении, так как при укороченных стяжках может произойти поломка механизма навески или разрыв стяжек при подъеме плуга.

Предварительную настройку плуга производят на регулировочной площадке в агрегате с трактором. Гусеницами трактора наезжают на подкладки, толщиной меньше на 3 – 5 см глубины пахоты. Это необходимо для учёта погружения гусениц в почву. Под опорное колесо плуга устанавливают подкладку такой же толщины и выравнивают раму плуга до горизонтального положения изменением положения опорного колеса, длины правого раскоса и центральной тяги механизма навески трактора.

Горизонтальность контролируют в трёх точках на концах поперечного бруса, при этом носки лемехов всех корпусов должны касаться площадки. Стойки опорных колёс фиксируют стопорным болтом.

Плуг смещают в право, чтобы пятка лемеха первого корпуса выступала за край гусеницы 8 – 12 см, чтобы не обрушивался край борозды.

Плуги окончательно регулируют в поле в процессе припашки. Вначале добиваются равномерности глубины пахоты, причём правым раскосом регулируют в основном глубину хода переднего, а центральной тягой – заднего корпуса. Достигнув одинаковой глубины хода переднего и заднего корпусов, окончательно устанавливают требуемые глубины пахоты с помощью опорного колеса.

Плуг ПЛН-4-35 агрегируется с трактором тягового класса 3 (ДТ-75, ДТ-75С и ДТ-75М). Механизмы навески трактора устанавливают по двухточечной схеме для лучшего качества вспашки. При соединении плуга с трактором ДТ-75

точку крепления нижних тяг на тракторе смещают на 6 см, а на тракторе ДТ-75 на 12 см из-за разной ширины колеи (в первом случае 1435 мм, во втором 1330 мм). Важное значение для устойчивой и качественной работы плугов является одинаковое натяжение гусениц трактора.

В случае, когда плуг «бочит» в сторону поля, то есть рабочая ширина захвата больше конструктивной, передний брус смещают вперёд переставляя ось подвески в заднее отверстие правого кронштейна. При повороте плуга вокруг левого кронштейна ширина захвата первого корпуса увеличивается, кронштейны переставляют вправо по переднему брусу рамы. Когда в работе плуг «бочит» в сторону борозды или имеет захват переднего корпуса меньше конструктивного, то описанные регулировки выполняются в обратном порядке. В случае отсутствия регулировок подвески на переднем брусе плуга, «бочение» возможно устранить навеской трактора (ДТ-75М), перестановкой продольных тяг по брусу навески и их поворотом за счёт ограничительных стяжек навески.

Расставить необходимые размеры.

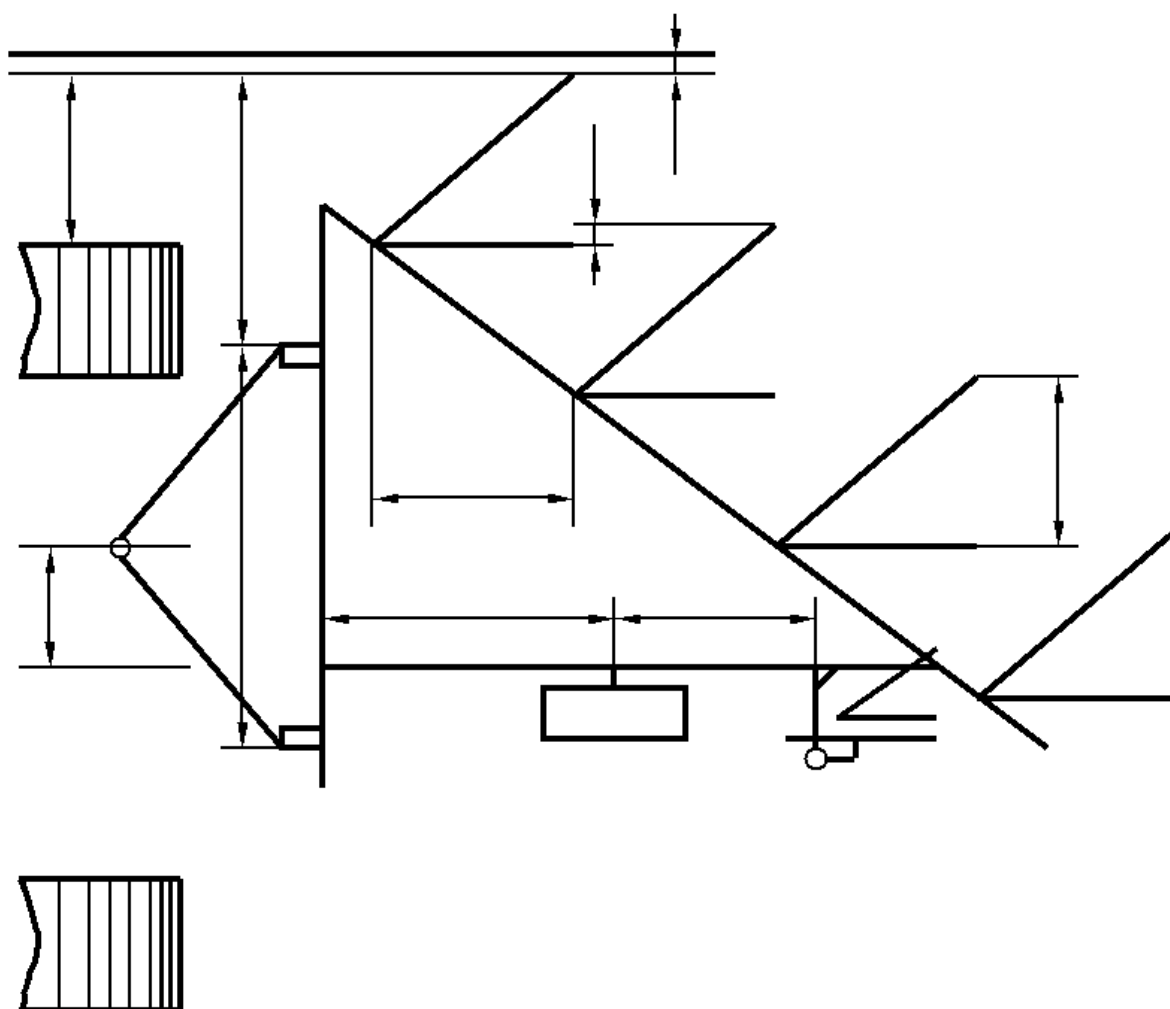


Рисунок 1.2 - Схема плуга

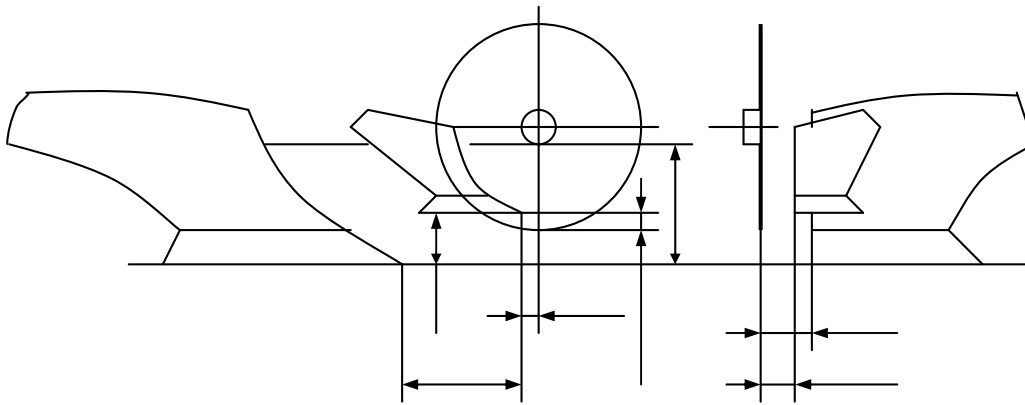


Рисунок 1.3. - Схема установки предплужника и дискового ножа

Заключение о пригодности плуга.

1. **Комплноть** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
2. **Состояние поверхности кромок** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
3. **Расстановка рабочих и вспомогательных органов** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Устранить обнаруженные неисправности, произвести предварительную настройку плуга на заданную глубину обработки (установка опорного колеса, предплужника, дискового ножа).

Описать подготовку поля к работе пахотного агрегата и контроль качества пахоты.



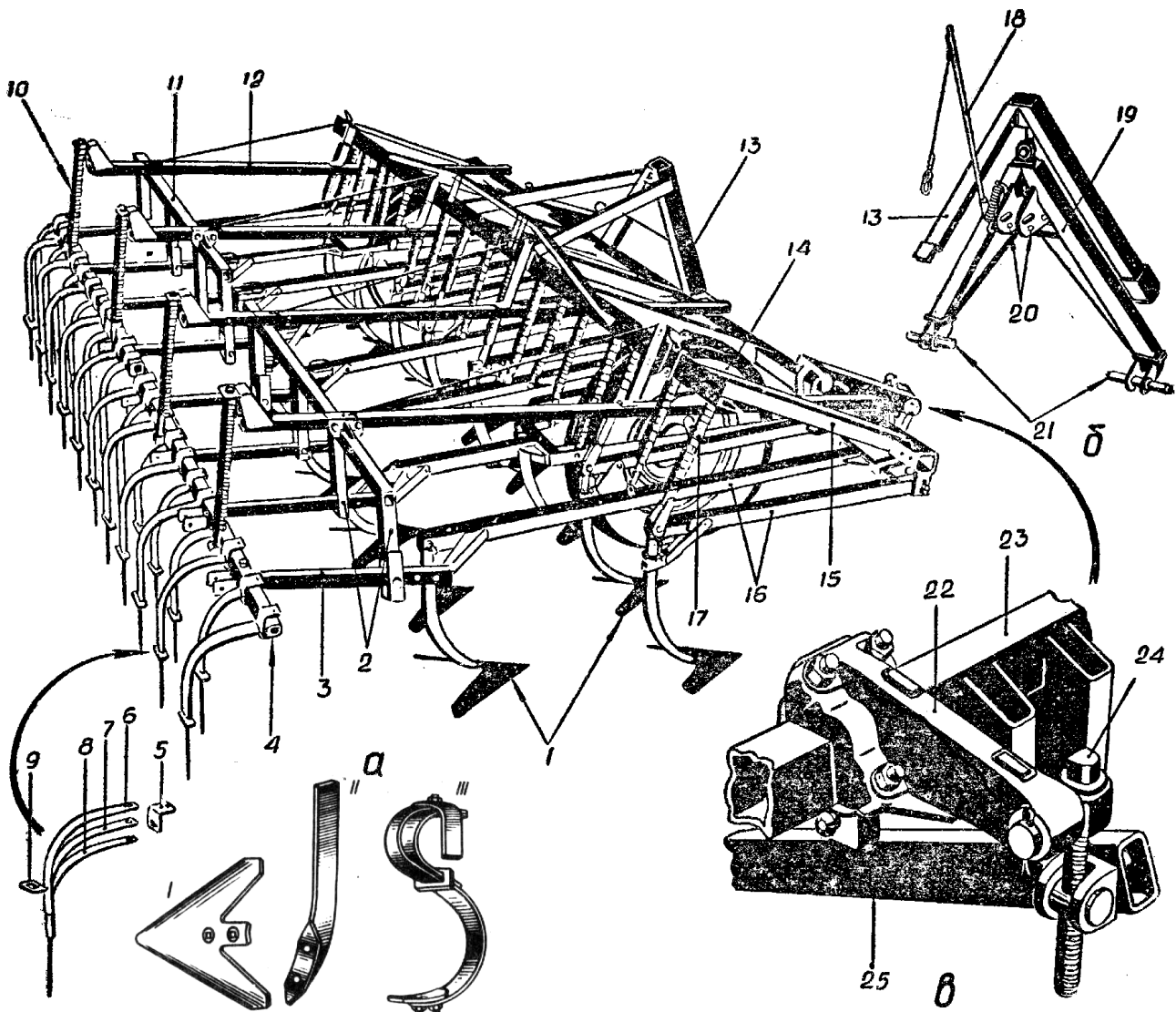
## Задание 2. Подготовка к работе и настройка культиваторов КПС-4 и КРН-5,6

### Цель

1. Изучить общие требования к подготовке и настройке машин.
2. Подготовить культиватор КПС-4 для сплошной обработки паров.
3. Подготовить культиватор КРН-5,6 для междурядной обработки кукурузы.

### Оборудование, инструмент, приспособления

Культиваторы КПС-4, КРН-5,6, линейка 1м, рулетка 10м, штангенциркуль, уровень, угломер, шнур, домкраты, манометр до 0,5 МПа, шаблоны для контроля формы и размера стрельчатых и рыхлительных лап, универсальные прокладки для регулирования глубины хода рабочих органов.



а - общий вид; б- автоматическая сцепка СА-1; в- механизм регулирования глубины обработки; 1- стрельчатые лапы; 2- понизители; 3- поводок; 4- брус секции; 5- скоба; 6 и 7- подпружинники; 8-зуб; 9- хомутик; 10- нажимная штанга; 11- брус; 12- штанга навески борон; 13- замок сцепки; 14- ходовое колесо; 15- рама; 16- грядили; 17- нажим-

ная штанга грядиля;18- тяга защелки;19- рамка сцепки;20- круглые отверстия;21- пальцы;22- литой кронштейн;23- передний брус рамы;24- регулировочный винт;25- кронштейн ходового колеса; I - стрелчатая лапа; II - рыхлительная лапа; III - S-образный зуб.

Рисунок 2.1 - Культиватор для сплошной обработки почвы КПС-4-02

## Содержание

### Порядок работы культиватора КПС-4 и его регулировка

Выпускают шесть моделей культиваторов, предназначенных для сплошной обработки почвы: КПС-4, прицепной, со стрелчатыми лапами; КПС-4-01, прицепной, с рыхлительными лапами; КПС-4-02, навесной, со стрелчатыми лапами; КПС-4-03, навесной, с рыхлительными лапами; КПС-4-04, прицепной, с S-образным зубом; КПС-4-05, навесной, с S-образным зубом.

КПС-4, КПС-4-01, КПС-4-02, КПС-4-03 применяют во всех почвенно-климатических зонах, исключая районы с каменистыми почвами и стерневыми фонами. КПС-4-04 и КПС-4-05 в комплекте с пружинными боронами используют в районах с каменистыми и увлажненными почвами.

Перед работой проверить комплектность культиватора, его техническое состояние и правильность сборки в соответствии с заводским руководством, действующими правилами и инструкциями, подтянуть резьбовые соединения, установить глубину обработки.

Установку глубины производить на ровной площадке. Колеса культиватора поставить на прокладки толщиной, равной глубине обработки, уменьшенной на 2...3 см (погружение колес в почву).

Подводя под прицеп культиватора подставку, установить раму культиватора так, чтобы одно из отверстий косынки снлицы со скобой было на уровне прицепной скобы трактора или сцепки.

Оба колеса культиватора должны быть одинаково установлены по высоте. В противном случае глубина обработки почвы будет разная.

Достижение необходимой глубины обработки определяется касанием всех лап опорной плоскости, а колес прокладок.

Перестановкой фигурной шпильки по отверстиям нажимной штанги достигается изменение давления на грядиля. С увеличением плотности почвы необходимо увеличить натяжение пружин, т.е. переставить фигурную шпильку в более высокое отверстие.

Величина угла вхождения лап в почву должна быть больше для уплотненных почв и глубокой культивации. Лапы должны быть наклонены на 2...3° вперед, а нажимные пружины штанги сжаты для лучшего заглубления лап в почву. Однако следует помнить, что при очень большом наклоне лап к горизонту дно борозды после прохода культиватора будет гребнистым.

При обработке нормальных по уплотненности почв наклон лап к горизонту делается меньшим.

Положение каждой стойки с лапой изменяется соответствующим положением болта в отверстиях вилок. Это индивидуальный способ регулировки.

Присоединение борон к приспособлений производится следующим образом, крючки борон заводятся в петли поводков, а растяжки замками соединяются со звеньями борон.

После окончания навески тщательно проверить затяжку всех болтов и гаек и отрегулировать длину растяжек цепи с таким расчетом, чтобы в рабочем положении звеньев бороны растяжки слегка провисали.

Если растяжки будут сильно натянuty, то задняя часть борон будет приподниматься и этим нарушится нормальная ее работа. Если сборка и все установки произведены в точном соответствии с приведенным описанием, культиватор готов к работе.

Во время транспортировки на большие расстояния звенья борон забрасывают на брусья рамы культиватора с поводками, отсоединив их от держателей. Бороны при этом повернуть на 180°, чтобы не мешали цепи, и каждое звено бороны укрепить на раме зубьями вниз.

Во время предпосевной обработки почвы, когда на поле имеется незначительное количество сорняков, в переднем ряду культиваторов устанавливаются лапы захватом 270 мм, а в заднем - захватом 330 мм.

Если на поле имеется значительное количество сорняков, на культиваторах устанавливаются лапы захватом 330 мм.

Для заглубления рабочих органов культиватора в прицепном варианте необходимо рычаг гидрораспределителя перевести в положение принудительного опускания до полного выхода штока гидроцилиндра (ход поршня 200 мм), затем рукоятку перевести в положение "нейтральное".

Агрегатом рекомендуется работать загонным способом - в конце гона рабочие органы поднимаются в транспортное положение, тракторист поворачивает агрегат и только после окончания поворота заглубляет рабочие органы. Запрещается поворот агрегата с заглубленными органами.

При работе культиватора в навесном варианте рычаг распределительного устройства поставить в позицию "плавающая", позволяющую поршням свободно перемещаться в гидроцилиндрах.

Регулировку глубины хода рабочих органов нужно производить в следующей последовательности.

1. Остановить агрегат с поднятыми рабочими органами.
2. При помощи гидромеханизма принудительно опустить рабочие органы в крайнее нижнее положение.
3. При помощи винтового механизма произвести регулировку положения колес относительно рабочих органов.

При переезде по узким дорогам агрегат переводится в транспортное положение, для чего культиваторы агрегата присоединяются один к другому цугом и перевозятся тракторами к месту составления агрегата.

Соединение агрегатов цугом производится следующим образом:

- а) культиваторы должны стоять на лапах, бороны забрасываются на раму культиваторов;
- б) на длинных грядилях слева и справа от тяги сницы ослабляются болты, соединяющие стойку с грядилем. Стойка с лапой подается вперед и закрепляется болтами.

На коротком грядиле слева от тяги снлицы эти же болты ослабляются, стойка переставляется на второе отверстие, подается вперед и закрепляется болтами.

После этого поднять рабочие органы в транспортное положение при помощи гидроцилиндра, поставить транспортные планки, а шланги гидроцилиндра отсоединить от гидросистемы трактора.

К подготовленному культиватору для цуга подкатывается другой и соединяется с первым при помощи штыря.

Затем подкатывается следующий культиватор, также соединяется с предыдущим и так далее, пока не будет сцеплено необходимое количество культиваторов. Головной культиватор присоединяется непосредственно к прицепу трактора.

Для составления агрегата культиваторы соединяются между собой соединительными шарнирами. После этого подводят сцепку и соединяют с прицепными устройствами культиватора. Имеющиеся на сцепке выносные гидроцилиндры ЦС-75 устанавливаются на культиваторы. Включив гидроцилиндры на сжатие отсоединяют транспортные планки, после чего агрегат готов к работе.

### **Порядок работы культиватора КРН-5,6 и его регулировка**

Перед работой проверить техническое состояние культиватора и правильность сборки в соответствии с руководством, действующими правилами и инструкциями.

Для обеспечения хорошего качества работы культиватора необходимо при посеве обеспечить прямолинейность рядков и заданную ширину междурядий, что зависит от правильной регулировки сеялки и устойчивости ее хода.

Перевод культиватора из рабочего положения в транспортное и обратно осуществляется гидросистемой трактора, устанавливая рычаги распределительного устройства в позиции "подъем" и "плавающая", чтобы обеспечить орудиям копировку рельефа поля.

Запрещается при работе культиватора пользоваться позициями распределителя "опускание" и "заперто", так как в этом случае возможна деформация бруса и осей ее колес.

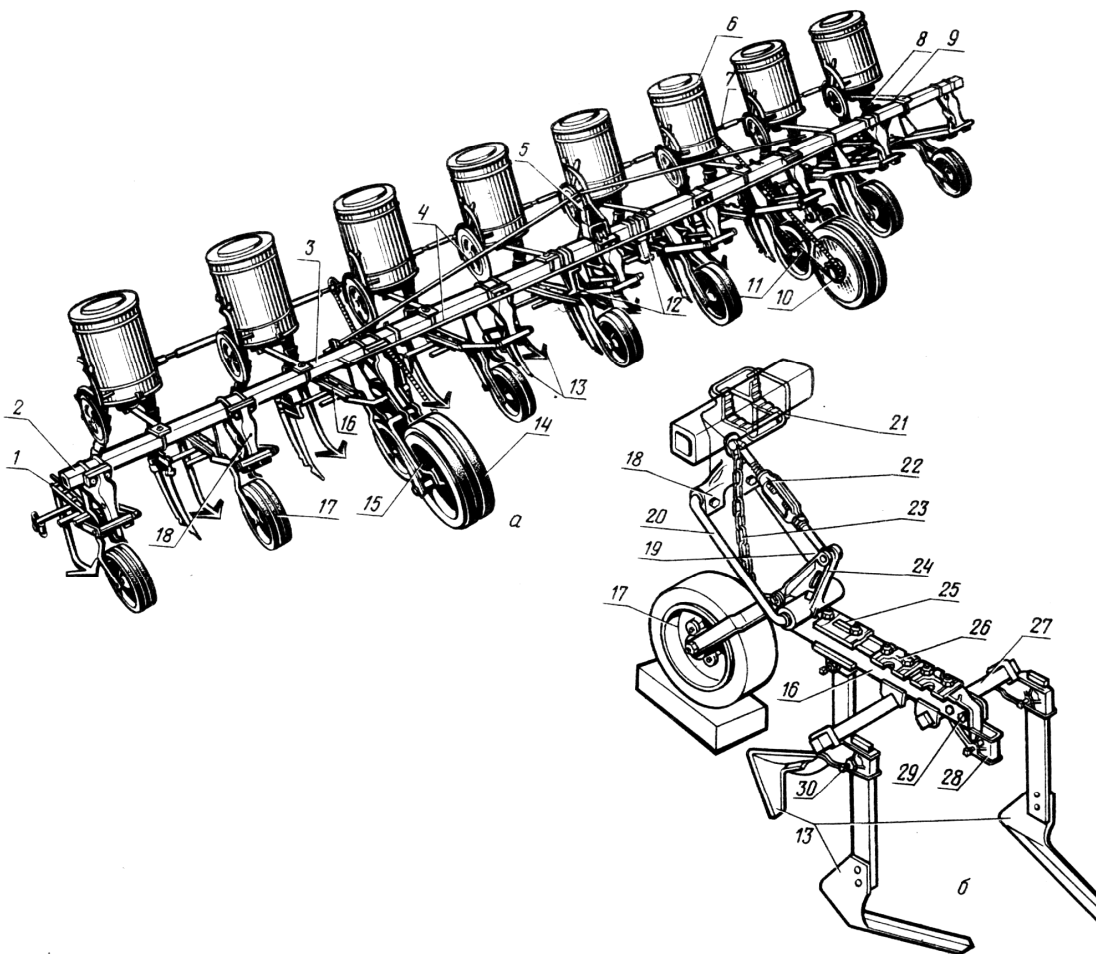
Перед началом обработки поля произвести опробование (обкатку) культиватора, проехав при нормальной скорости 50...100м для окончательной отрегулировки культиватора применительно к почвенным условиям и ширине междурядий посева.

Перед заездом в междурядья определить проходы сеялки и вести обработку междурядий только одного прохода сеялки.

Нельзя допускать, чтобы в захват культиватора входила часть рядков от одного прохода и часть от другого.

Следить за тем, чтобы стойки рабочих органов, заглубленных в почву всегда находился в вертикальном положении, тогда будет обеспечена равномерная глубина обработки. Правильность положения рабочих органов достигается изменением длины центральной тяги подъемного механизма.

В предохранительные устройства заднего и боковых держателей рабочих органов нельзя ставить болты или шпильки большого сечения или из более прочного материала, так как это неизбежно повлечет поломку деталей секции или изгиб стоек при наезде на камни или участки поля с более плотной почвой.



а - общий вид; б - секция рабочих органов; 1- секция рабочих органов ; 2- приставка бруса; 3- брус; 4- шпренгели; 5 и 12- верхний и нижний кронштейны навески; 6- аппарат туковысевающий; 7- муфта соединительная; 8- тукопровод; 9- кронштейн крепления туковых аппаратов; 10- звездочка ведущая; 11- приводная цепь; 13- рабочие органы; 14- опорное колесо рамы; 15- стойка опорного колеса; 16- грядиль; 17- копирующее колесо секции; 18 и 24- передний и задний кронштейны секции; 19- планка звена; 20- нижнее звено четырехзвенника; 21- скоба; 22- регулируемое звено четырехзвенника; 23- ограничитель опускания; 25- накладка с держателем; 26- накладка с призмой; 27- брус с боковым держателем; 28- задний держатель; 29- срезной болт; 30- стопорный болт

Рисунок 2.2- Устройство пропашного культиватора КРН-5,6А

Следить за тем, чтобы опорные колеса секции при культивации вращались, что является признаком заглубления рабочих органов на требуемую глубину. Не допускать излишнего давления на копирующие колеса секций, что вызовет быстрый износ втулок и увеличит тяговое сопротивление.

Не допускать забивания секций землей и сорняками, очищать рабочие органы подъемами культиватора, встряхиванием на поворотах и чистиком при остановках.

Повороты трактора производить только при выглубленных рабочих органах. При опущенном культиваторе не подавать трактор назад.

При переездах через канавы и другие неровности поднимать культиватор в транспортное положение. Не соблюдение этих правил может привести к поломке культиватора.

Для уменьшения боковых лифтов параллелограмных секций, возникающих при износе втулок кронштейнов, необходимо устанавливать между кронштейном и планкой звена компенсационные шайбы.

При комплектовании культиватора лапами, наплавленными твердым сплавом, заточку производить по мере необходимости в зависимости от состояния почв, такая необходимость возникает при обработке культиватором приблизительно 400га.

Проверить все крепления культиватора и подтягивать гайки не менее одного раза за рабочий день и после каждого переезда по дорогам.

Особое внимание обращать на крепление кронштейнов навески секций рабочих органов.

Длительная стоянка культиватора (более 10 дней) на шинах не допускается.

Из-за вибрации и толчков при работе цепи задней поперечной подвески бороны могут закрепляться за зубья. Во избежание этого длину цепей необходимо укоротить путем заведения лишних звеньев в крючки задней навески.

Заглублять подкормочные ножи только на ходу трактора, в противном случае выходные отверстия ножей будут забиваться землей.

Не допускать работу приспособления с непросеянными и влажными туками, так как это ведет к забиванию туковых аппаратов, тукопроводов и подкормочных ножей.

Туковую смесь, в которую входят азотистые удобрения (аммиачная селитра), во избежание потери сыпучести, следует готовить непосредственно на участке, где производится подкормка, и не ранее чем за полчаса до использования. Каждый вид удобрений должен вывозиться на участок отдельно.

Банки загружаются туковой смесью возможно меньшими порциями. Во избежание деформации указатели уровня туков при открытии крышки для загрузки аппаратов указатель должен быть поднят в крайнее верхнее положение.

Во время движения машины следует наблюдать за работой туковысевающих аппаратов, следить за высевом удобрений по указателю уровня туков. При забивании тукопроводов и ножей удобрениями необходимо прочистить их подъемами культиватора, встряхиванием на поворотах и чистиком при остановках.

Следить за креплением тукопроводов.

При переводе культиватора из транспортного положения в рабочее, а также при переездах через канавы, необходимо следить за положением тукопроводов в раструбах подкормочных ножей или арычников.

Оставшиеся после работы в банках туковысевающих аппаратов удобрения пересыпать в тару, а аппараты тщательно прочистить, банки закрыть крышками.

Перед началом работы необходимо проверить надежность крепления всех болтовых соединений, шплинты должны быть разведены.

Установка рабочих органов на площадке является предварительной, окончательную проверку установки следует производить в поле при въезде в междурядья сообразуясь с требованиями агротехники и качеством посева.

Очистку рабочих органов и колес от налипшей почвы и сорняков производить ручным чистиком, установленным в кронштейне крайней секции.

При регулировке культиваторов-окучников необходимо грядили секций устанавливать горизонтально, изменяя величину верхнего регулируемого звена секции путем вращения стяжной гайки. Лезвия лап должны располагаться в одной плоскости, а грядили всех секций должны быть установлены одинаково.

Размещают рабочие органы на заданную глубину поочередно для каждой секции: опускают на опорную плоскость и в таком положении закрепляют их стойки стопорными винтами в пазах держателя.

Для установки зазора между высевающим диском и нижней кромкой пояса отворачивают гайку, снимают стопорную шайбу и поворачивают штырь за квадратный хвостик в ту или другую сторону. Зазор при высеве сухих порошковидных туков должен составлять 0,5...1,0 мм, а при работе с влажными туками - 1,5...2 мм.

Допустимые отклонения по отдельным показателям качества подготовки культиватора не должны превышать, мм:

осевое перемещение колес:

со втулками скольжения	2
на подшипниках качения	0,5

смещение носка лапы от оси симметрии	5
--------------------------------------	---

Толщина режущих кромок лап:

долотообразных	1
стрельчатых	0,5

выступание головок болтов крепления лап	не допускается
---	----------------

зазор между лапой и регулировочной площадкой:

в носке	1
в пятке	5

отклонение носков каждого ряда от прямой линии	15
--	----

Рисунок 2.3- Схема установки рабочих органов парового культиватора

## Заключение о пригодности рабочих органов культиватора КПС-4

1. Комплектность \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Состояние поверхностей и кромок \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Состояние рамы машины \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Устранить обнаруженные неисправности, произвести настройку культиватора на заданную глубину обработки почвы и на заданную ширину захвата с указанием защитных зон.

Описать агротехнические требования и контроль качества сплошной культивации.



## Заключение о пригодности рабочих органов культиватора КРН-5,6

1. Комплектность \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Состояние поверхностей и кромок \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Состояние рамы машины \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Устранить обнаруженные неисправности, произвести настройку культиватора на заданную глубину обработки почвы и на заданную ширину захвата с указанием защитных зон.

Описать агротехнические требования и контроль качества междурядной культивации.

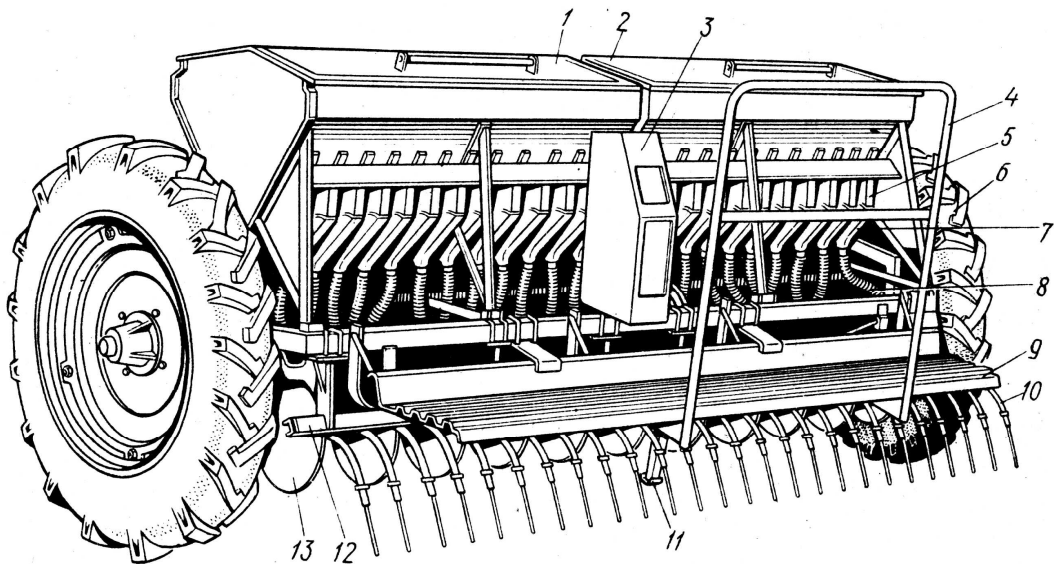
### **Задание 3. Подготовка к работе и настройка зерновой сеялки СЗ-3,6**

#### **Цель**

1. Изучить устройство и технологический процесс сеялки СЗ-3,6 .
2. Изучить регулировки сеялки.
3. Выбрать режимы работы и настроить сеялку.
4. Проконтролировать работу сеялки.

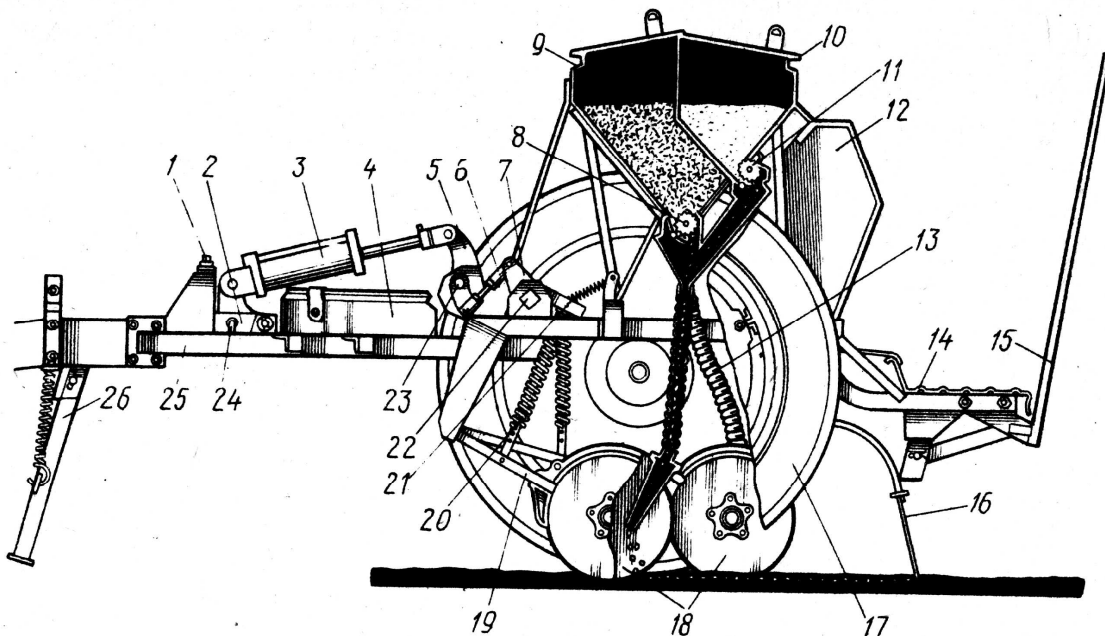
#### **Содержание**

Сеялка зерновая универсальная СЗ-3,6 предназначена для рядового посева зерновых и зернобобовых культур с одновременным внесением гранулированных удобрений на повышенных скоростях до 15 км/ч.



1 — отделение зернотукового ящика для удобрений; 2- отделение для семян; 3 — редуктор; 4 — поручень; 5 — катушечно-штифтовый туковый высеваящий аппарат; 6 — опорно-приводное колесо; 7 — воронка; 8-семяпровод; 9 — подножка; 10 — пружинный загортач; 11 — опорная лапа; 12 — кронштейн цепных загортачей; 13 — дисковый сошник

Рисунок 3.1- Зернотуковая сеялка СЗ-3,6 А. Общий вид.



1 — регулировочный винт; 2 — рычаг; 3 — гидроцилиндр; 4 — инструментальный ящик; 5 — рычаг поворота круглого вала; 6 — стяжка; 7 — рычаг поворота квадратного вала; 8 — зерновысеивающий аппарат; 9 — зерновой ящик; 10 — туковый ящик; 11 — туковысеивающий аппарат; 12 — редуктор; 13 — семяпровод; 14 — подножка; 15 — поручень; 16 — пружинный загортач; 17 — опорно-приводное колесо; 18 — двухдисковый сошник; 19 — поводок; 20 — нажимная штанга; 21 — вилка; 22 — квадратный вал подъема сошников; 23 — круглый вал подъема сошников; 24 — штырь-фиксатор; 25 — рама; 26 — опорная лапа

Рисунок 3.2 - Технологическая схема сеялки СЗ-3,6А

## Подготовка сеялки к работе

### Обкатка

Обкатку сеялки проводите на твердой почве с опущенными в рабочее положение сошниками, причем, начинайте обкатку на самых малых скоростях трактора, наблюдая за работой механизмов.

Во избежание поломок при обкатке механизм передачи установите на минимальные передаточные отношения.

Особое внимание обратите на работу цепных передач. В случае набегания цепей на звездочки остановите сеялку и проверьте, правильность установки и натяжение цепей.

Если при обкатке диски сошников не вращаются или вращаются периодически, то при работе сошники будут забиваться землей, поэтому в процессе обкатки необходимо добиться свободного вращения дисков. Для этого отрегулируйте положение чистиков таким образом, чтобы они не препятствовали вращению дисков и обеспечивали полную очистку дисков от налипшей почвы.

За время обкатки проверьте также работу механизма подъема и опускания сошников и работу разобщителя. При полностью втянутом штоке гидроцилиндра сошники и загортачи должны быть опущены в рабочее положение, а валы высевающих аппаратов - вращаться при движении сеялки. При выдвинутом штоке сошники и загортачи должны быть подняты в транспортное положение, а разобщитель должен отключать передачу на валы высевающих аппаратов. При полностью выдвинутом штоке (размер между пальцами цилиндра 700мм) транспортный просвет (расстояние от поверхности почвы до нижней кромки сошников) должен быть 190мм.

Убедившись в исправной работе всех узлов сеялки, увеличьте скорость движения агрегата, доведя ее постепенно до 15 км/ч и продолжайте обкатку не менее одного часа.

### Регулировка

#### Установка редуктора на необходимое передаточное отношение

Для получения требуемой нормы высева семян зерновых культур, подберите по диаграмме нужное передаточное отношение и длину рабочей части катушек, причем передаточное отношение подбирайте таким образом, чтобы норма была получена при наименьшем его значении, но при большей длине рабочей части катушек, что обеспечит более равномерный высев семян и предотвратит дробление их в аппаратах.

Редуктор обеспечивает четыре передаточных отношения на вал зерновых аппаратов и шесть отношений на вал туковых аппаратов (рисунок 3.3).

Установка необходимого передаточного отношения на валы зерновых аппаратов производится путем взаимной перестановки зубчаток Д,Е,Ж,И, на валы туковых аппаратов - путем перестановки зубчаток А,Б,В,Г.

Обратите внимание, что при взаимной перестановке зубчаток следует переставлять в одно из трех отверстий рамки  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$  согласно таблице (на крышке редуктора).

## Регулировка зерновых высевающих аппаратов

Для обеспечения равномерного высева всеми аппаратами проверьте правильность их установки на ящике. Для этого рычаги регуляторов переведите в крайнее положение так, чтобы торцы катушек лицевались с внутренней плоскостью розеток.

Если же у некоторых аппаратов катушки не лицуются с плоскостью розеток, отпустите болты крепления корпуса аппарата к ящику и подвиньте корпус так, чтобы после его закрепления торец катушки лицевался с внутренней плоскостью розетки.

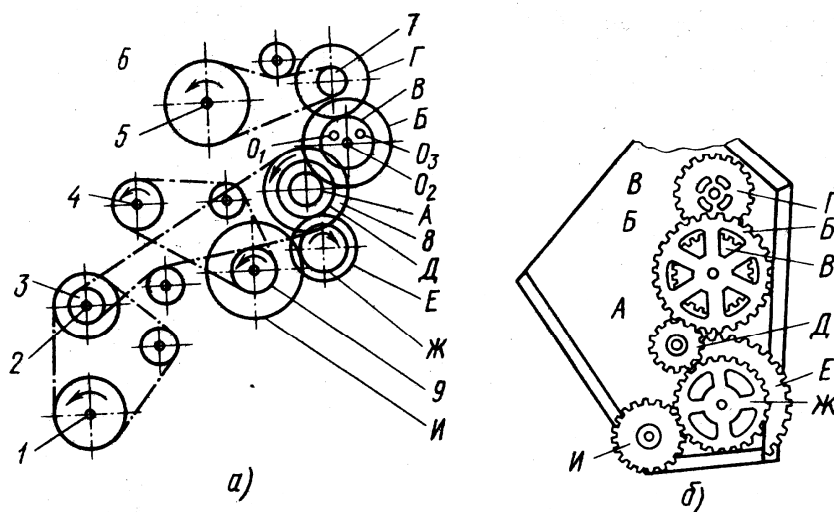
Проверьте установку клапанов высевающих аппаратов.

При высеве семян зерновых культур зазор между плоскостями клапанов и нижними ребрами муфт во всех аппаратах должен быть не более 1...2 мм.

Отрегулируйте клапаны, поджимая или ослабляя пружину нужного клапана болтом с гайкой.

При высеве крупных семян зернобобовых культур для предотвращения их дробления зазор между плоскостью клапана и ребром муфты должен быть - 8...10 мм. Этот зазор устанавливается рычагами опораживания для каждой половины ящика.

После указанных регулировок можно приступить к установке аппаратов на требуемую норму высева.



а — кинематическая схема, б — редуктор;

А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И — сменные зубчатки;  $O_1, O_2, O_3$  — места крепления оси зубчаток Б, В; 1 — звездочка колеса; 2 — вал контрпривода; 3, 6, 7, 8, 9 — звездочки; 4 — вал зерновых аппаратов; 5 — вал туковых аппаратов

Рисунок 3.3 - Механизм передачи сеялки СЗ-3,6А

Для этого подберите длину рабочей части катушек согласно принятому передаточному отношению и норме высева по диаграмме и установите ее с помощью двух регуляторов высева.

Примеры определения величины открытия катушек и передаточного отношения по диаграмме (рис.3.4)

**Пример I. Требуется определить величину открытия катушек и передаточного отношения при норме высева пшеницы, равной 70 кг/га.**

Решение. На вертикальной оси найдите норму, соответствующую 70 кг/га, и проведите горизонтальную линию до пересечения с наклонной линией "пшеница". Вы увидите, что указанную норму можно получить при передаточном отношении - 0,198, открытие катушек при этом будет равным 25 мм. Эту же норму Вы можете получить - также при передаточном отношении 0,428, но открытие катушек при этом составит только 13 мм.

Учитывая то, что устойчивая норма высева получается при большем открытии катушки, а механизм передачи меньше изнашивается при меньшем передаточном отношении, выбирайте открытие катушек равное 25 мм и передаточное отношение равное 0,198.

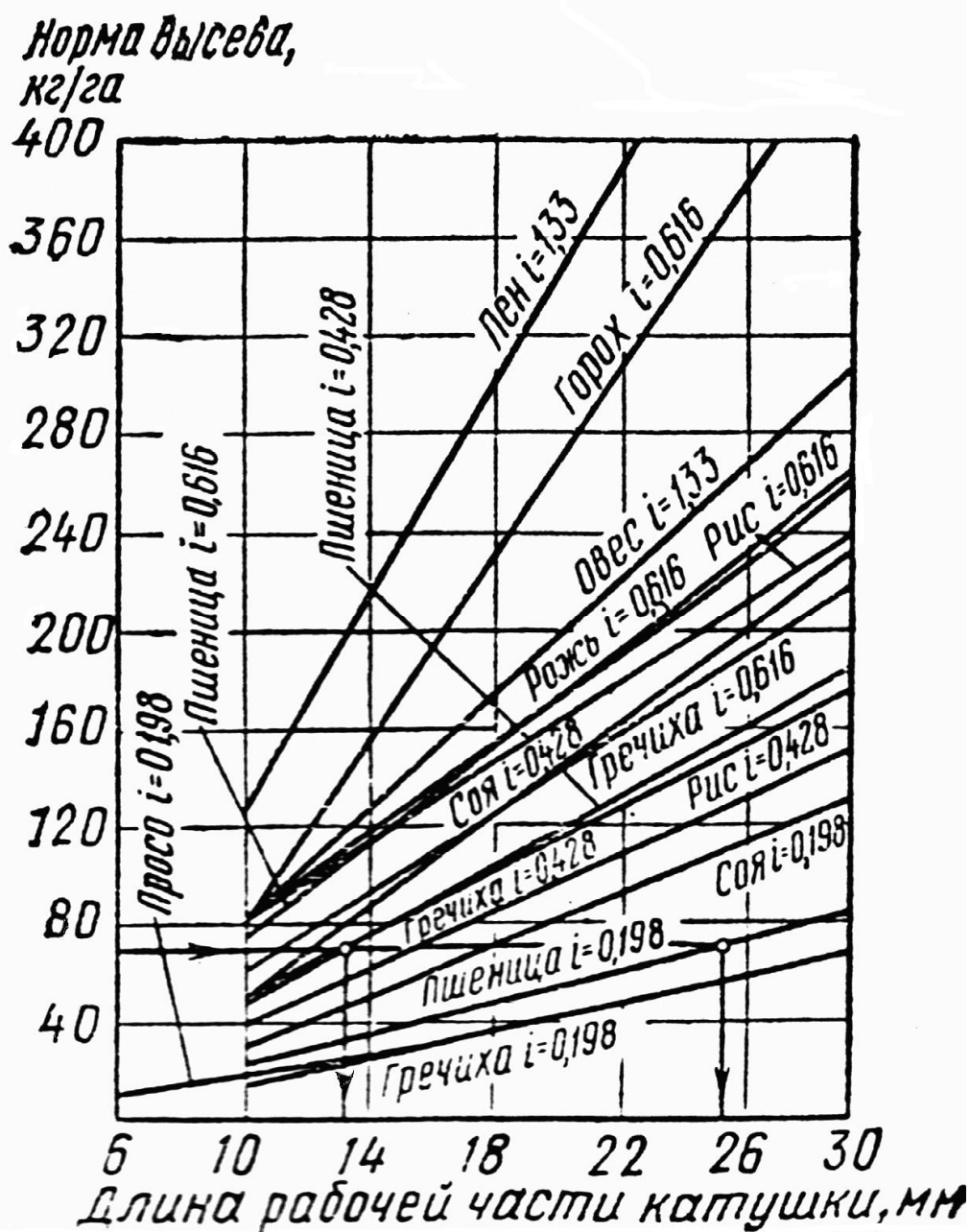


Рисунок 3.4 - Диаграмма ориентировочной зависимости нормы высева семян от длины рабочей части катушки при различных передаточных отношениях

**Пример 2. Требуется определить, какие пределы нормы высева гречихи в кг/га можно получить при установленном передаточном отношении  $i=0,616$ .**

Решение. По диаграмме найдите наклонную линию с надписью "гречиха"  $i = 0,616$ . При этом передаточном отношении можно получить норму высева от 60 кг/га при открытии катушки 10 мм до 190 кг/га при открытии катушки 30 мм.

Ввиду того, что семена одной культуры могут иметь различные характеристики, указанной выше диаграммой можно пользоваться только для получения ориентировочных данных.

Для точной установки на норму высева произведите пробный проверочный высев на месте или прокатите сеялку в поле с подвешенным к семяпроводам мешочками.

Можно проверить на высев только одну половину сеялки, левую или правую, а полученную длину рабочей части катушек установить на второй половине сеялки.

При этом пользуйтесь линейкой или шаблоном, так как деления на циферблате указывают только ориентировочную длину рабочей части катушек.

При проверке на месте приподнимите сеялку домкратом так, чтобы можно было вращать опорно-приводное колесо.

Домкрат установите под скобу, сница при этом должна опираться на подставку.

Колесо вращайте равномерно по ходу сеялки, примерно с такой-же скоростью, с какой оно вращается во время посева.

Скорость вращения колеса определяется делением скорости трактора (м/ч) на длину обода колеса (м), умноженную на 60.

Пример 3. Сеялка работает с трактором на скорости 11,7 км/ч. Длина обода колеса 9,5/32 с учетом прогиба шины - 3,67 м. Количество оборотов в минуту будет

$$n = \frac{11700}{3,67 \cdot 60} = 53 \text{ об/мин}$$

Определение высева прокруткой на стационаре для сокращения времени может производиться из расчета посева сеялкой 1/100 га ( $100 \text{ м}^2$ ). Площадь, засеваемая сеялкой за I оборот колеса, будет равна

$$S_{об} = 3,67 \cdot 3,6 = 13,2 \text{ м}^2,$$

тогда количество оборотов, которое должно сделать колесо сеялки при засеве 1/100 га, будет равно

$$N = \frac{100}{13,2} = 7,6 \text{ оборота.}$$

В связи с тем, что при работе колеса сеялки перекатываются по полю со скольжением, необходимо найденное количество оборотов уменьшить на 10%, т.е. умножить на 0,9, тогда

$$N_{действ} = 7,6 \cdot 0,9 = 6,8 \text{ оборота}$$

Допустимо с небольшой погрешностью для удобства отсчета колесо повернуть на 7 оборотов.

Взвесив высеянные при пробном высеве семена и умножив полученный результат на 100 и на 2 (если проверялась только одна половина сеялки), получите фактический высеv семян на 1 га при данной установке.

Если при проверке окажется, что семян высевается меньше или больше требуемой нормы, повторите прокрутку, изменив длину рабочей части катушек. Если этого окажется недостаточно или требуемая норма получится при малом открытии катушек, переставьте механизм передачи на следующее большее или меньшее передаточное отношение и снова повторите прокрутку.

Так проверяйте до тех пор, пока не будет получен желаемый результат.

После проверки рычага регулятора закрепите в установленном положении.

### **Регулировка туковысевающих аппаратов**

Для обеспечения равномерного высева туковысевающими аппаратами необходимо отрегулировать их клапаны. Для этого рычаги опоражнивания отведите в верхнее крайнее положение, и закрепите. В этом положении рычагов клапаны всех туковысевающих аппаратов должны касаться штифтов катушек.

Если не все клапаны касаются катушек, отверните стопорные болты и установите соответствующие клапаны так, чтобы они касались катушек.

После этого рычаги опоражнивания поверните так, чтобы зазор между штифтами катушек и клапанами был 8...10 мм.

При таком зазоре высеваются удобрения нормальной влажности.

При высеве удобрений повышенной влажности клапаны можно несколько опустить.

Основная регулировка нормы высевания удобрений осуществляется перестановкой механизма передачи согласно таблице и схеме (на крышке редуктора).

Норму высевания можно также немного подрегулировать задвижками, изменяя величину выходных окон в задних стенках ящика. Так как удобрения даже одного и того же вида могут иметь разные характеристики (объемный вес, влажность и т.п.), таблицей можно пользоваться только для получения ориентировочных данных.

Для установки принятой нормы высевания необходимо произвести пробный высеv аналогично описанному выше при проверке зерновых аппаратов.

### **Регулировка глубины хода сошников**

Глубина заделки семян в почву зависит от глубины хода сошников, которая регулируется винтом регулятора заглубления, расположенным на средней снице сеялки.

Максимальное заглубление сошников достигается при полностью ввинченном винте, минимальное - при вывинченном.

Перед регулировкой глубины хода сошников отрегулируйте винтовыми стяжками, соединяющими передний круглый вал подъема с квадратными, положение сошников так, чтобы, транспортный просвет (расстояние от почвы до нижней кром-

ки сошников в поднятом положении) составлял 190 мм и все сошники быки на одном уровне.

В случае, если сошники, идущие по следу колес трактора, сеялки или сцепки, не заглубляются на заданную глубину, необходимо поджать пружины на штангах соответствующих сошников.

Для этого с помощью рычага, прилагаемого к сеялке, сожмите пружину, переставьте завертку в верхнее отверстие штанги.

### **Регулировка глубины хода загортачей**

Во избежание поломки загортачей не рекомендуется работать на плохо обработанных почвах с максимальным заглублением загортачей.

Регулировка глубины хода загортачей осуществляется переустановкой штырей в отверстиях штанги с соответствующей переустановкой колпачка.

Максимальная глубина хода загортачей будет при установке штырей в первое отверстие штанги со стороны вала подъема сошников при максимально сжатой пружине колпачком.

### **Регулировка маркеров сеялки**

Наиболее часто применяют такой способ вождения тракторов при посеве, при котором направляют правое колесо или правую гусеницу по следу маркера. При этом длина (вылет) маркеров определяется по формуле

$$L_{Л,Пр} = \frac{A \pm C}{2} + b,$$

где  $L_{Л}$  - длина (вылет) левого маркера, при расчете его берется знак "+";

$L_{Пр}$  - длина (вылет) правого маркера, при расчете его берется знак "-";

$A$  - расстояние между крайними сошниками, м.

$$A = (n - 1)b$$

где  $n$  - количество посевных секций;

$b$  — величина междурядья ;

$C$  - ширина колеи, м (для колесного трактора - расстояние между серединами передних колес), для гусеничного расстояние между наружными кромками гусениц.

Длина маркеров отсчитывается от крайних секций (середины сошников) сеялки.

При посеве зерновых культур многосеялочными агрегатами, используют маркеры и следоуказатели. Маркеры устанавливаются на сцепках, а следоуказатели - на тракторах. Расчет следоуказателя производят по следующему выражению

$$L_C = \frac{(B_p + b)}{2} - L_{Л,Пр}$$

где  $L_C$  - вылет (длина) правого и левого следоуказателя;

$L_{Л,Пр}$  - вылет (длина) правого и левого маркеров, устанавливается одинаковой, м;

$B_p$  - рабочая ширина захвата, м;

$b$  - величина стыкового междурядья, м.



## **Порядок работы на посевном агрегате**

Выбирайте рабочие скорости посевного агрегата в зависимости от состояния поля.

Если почва, подготовленная под посев, соответствует агротребованиям, можно сеять на скорости - 15 км/ч, если не соответствует - скорости должны снижаться.

Следите, чтобы при засыпке семян и удобрений вместе с ними в ящик не попадали посторонние предметы.

Посевной материал должен быть очищен от сора и примесей и отсортирован, чрезмерно влажные семена и удобрения высеваются неравномерно и могут забивать высевающие аппараты.

Гранулированные удобрения, подготовленные к посеву, не должны иметь комьев. Для их удаления просейте удобрения через сито с величиной ячеек не более 7 мм.

Влажность удобрений не должна превышать 6%.

Не допускайте высев зерновыми высевающими аппаратами минеральных удобрений, так как это приведет их к преждевременному износу.

Установите требуемую глубину заделки семян как указано выше.

При работе не допускайте полного опоражнивания зернотукового ящика. В ящике всегда должно оставаться некоторое количество семян и удобрений, полностью докрывающих аппараты.

При переходе на высев другого вида семян тщательно очистите ящик и высевающие аппараты от остатков семян.

Не допускайте поворота сеялок с опущенными сошниками, так как это может вызвать их поломку.

Повороты выполняйте на пониженных скоростях.

При работе многосеялочного агрегата не делайте крутых поворотов, так как это приведет к набеганию сеялок друг на друга и к серьезным поломкам.

Не допускайте заднего хода сеялки с опущенными сошниками.

Подъем и опускание сошников производиться только при движении сеялки вперед.

Следите, чтобы сошники не забивались, периодически очищайте их чистиком.

Счищалки сошников должны очищать почву на внутренних поверхностях дисков и не препятствовать их вращению.

Периодически осматривайте и проверяйте крепления отдельных узлов сеялки.

Механизм передачи должен работать плавно. При ослаблении цепей натяните их натяжными звездочками, но не допускайте чрезмерного натяжения цепей.

Периодически осматривайте состояние пневматических колес. Не допускайте понижения давления.

Внутреннее давление в камерах должно быть  $1,6 \cdot 10^5 \dots 2,0 \cdot 10^5$  Н/м<sup>2</sup> (примерно 1,6...2,0 атм.)

В зависимости от структуры, а также влажности почвы допускается регулировать давление в указанных пределах.

Для устранения люфта колеса установите сеялку на подставках так, чтобы колесо не касалось земли. Снимите крышку со ступицы, отрегулируйте затяжку подшипников.

Следите за работой гидропровода. В рабочем положении шток гидроцилиндра должен быть полностью втянут, а в транспортном - вытолкнут на 200 мм.

Во время работы рукоятка распределителя гидросистемы трактора должна находиться в нейтральном положении.

После окончания работы тщательно очистите зернотуковый ящик от семян и удобрений.

Перед продолжительным хранением рекомендуется зернотуковый ящик промыть от туков.

1. Сделать заключение о комплектности сеялки СЗ-3,6

---

---

---

2. Выбрать режимы работы сеялки на посев \_\_\_\_\_  
с нормой внесения \_\_\_\_\_

---

---

3. Режимы работы

Наименование показателей	Значение
Передаточное число: на вал зерновых аппаратов на вал туковых аппаратов	
Длина рабочей части катушки зерновых аппаратов Зазор между катушкой и клапаном	
Положение заслонки туковых аппаратов	
Положение нижнего клапана на туковых аппаратах	
Глубина хода сошников	
Глубина хода загортачей	

4. Проверка нормы высева \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

5. Заключение о работоспособности

---

---

---

---

---

---

#### **Задание 4. Подготовка к работе и настройка подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630**

##### **Цель**

1. Изучить устройство подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630.
2. Произвести подбор и выбрать схему расстановки рабочих органов в зависимости от условий работы.
3. Оценить качество выполнения технологического процесса.

##### **Оборудование**

Подкормщик-опрыскиватель ПОМ-630; набор сменных распылителей; мерные цилиндры; секундомер; линейка; набор шаблонов и инструмента.

##### **Содержание**

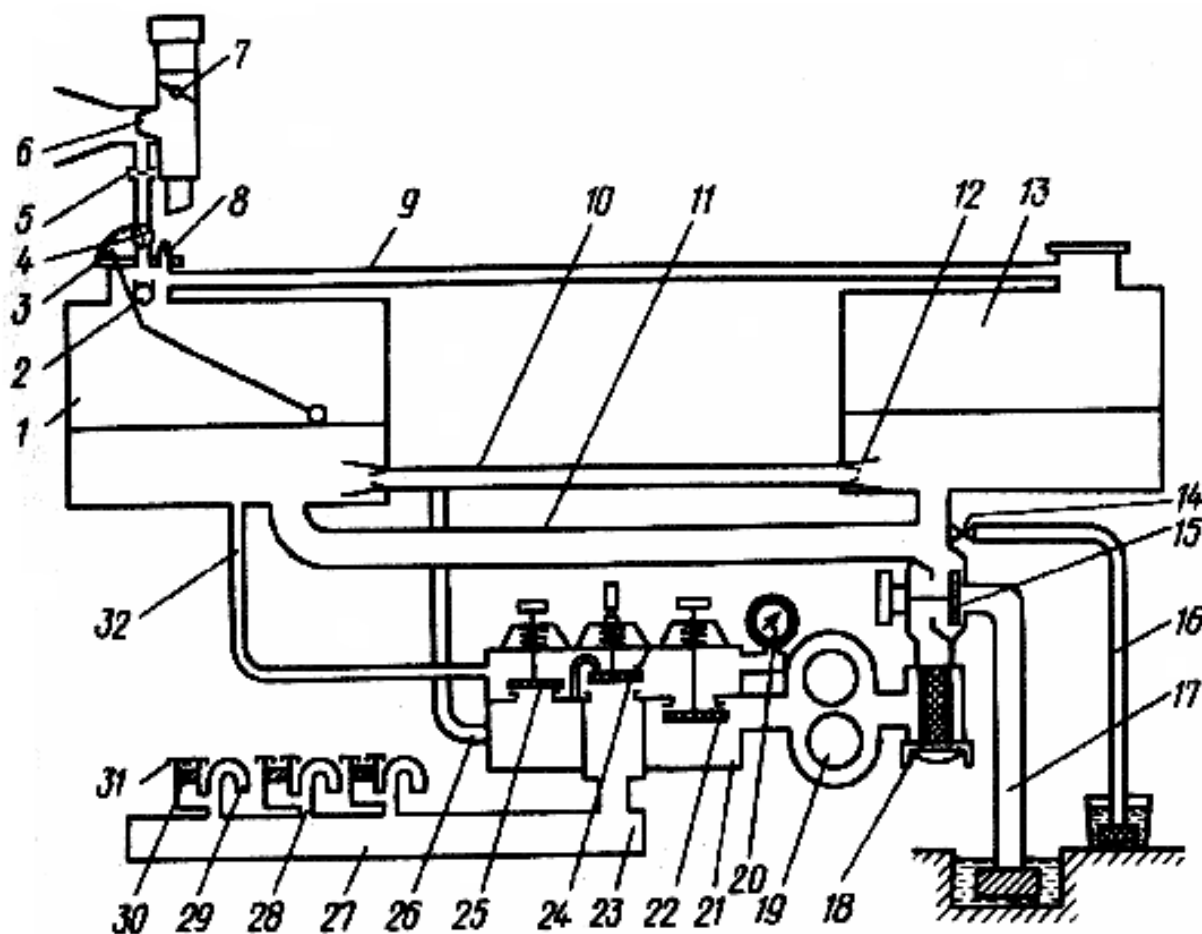
Подкормщик-опрыскиватель монтируемый ПОМ-630 предназначен для борьбы с сорняками опрыскиванием гербицидами защитных зон пропашных культур при посеве и культивации междурядий. Его используют для внесения водного аммиака в почву во время вспашки, предпосевной культивации, подкормки растений, для опрыскивания растений пестицидами. Машину агрегируют с плугами, культиваторами, кукурузными сеялками.

Общее устройство и технологический процесс подкормщика-опрыскивателя. Основные рабочие органы ПОМ - баки 1 и 13 (рис. 4.1), насос 19, пульт управления 21, газоструйный эжектор 6, распыливающая штанга 27 с распылителями или подкормочными трубками 29.

Цилиндрические баки 1 и 13 оборудованы гидромешалками 12. На горловине бака 1 расположены шкала 3 поплавкового уровнемера, шаровой 2 и предохранительный 8 клапаны, трехходовой кран 4. Баки соединены рукавом 9.

По шкале 3 уровнемера следят за заполнением баков. Предохранительный клапан 8 срабатывает при давлении паров водного аммиака свыше 0,02 МПа. Шаровой клапан 2 по заполнении баков всплывает и перекрывает питающее отверстие. При повороте трехходового крана 4 в баках создаются вакуум, герметичность или атмосферное давление. Во время заправки кран соединяет баки с эжектором, при

внесении водного аммиака изолирует их от атмосферы; при работе с гербицидами атмосферный воздух поступает в баки через отверстие в корпусе крана.



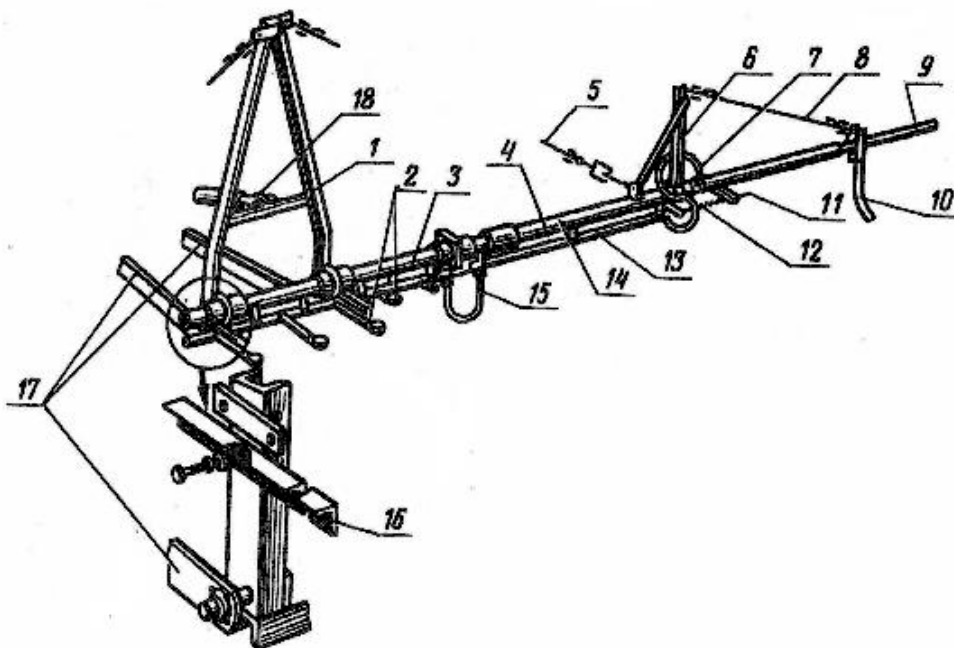
1, 13-баки; 2- шаровой клапан; 3 - шкала уровнемера; 4 - трехходовой кран; 5 - предохранительная сетка; 6 - газоструйный эжектор; 7 - заслонка; 8 - предохранительный клапан; 9, 10, 11, 16, 17, 23, 26, 32- рукава; 12- гидромешалка; 14- кран; 15- клапанный переключатель; 18- фильтр; 19- насос; 20- манометр; 21 - пульт управления; 22- регулятор расхода жидкости; 24- клапан отсечки; 25- редуционно-предохранительный клапан; 27 - штанга; 28 - жиклер; 29 - подкормочная трубка или распылители; 30 - поплавок; 31 - сифон-индикатор.

Рисунок 4.1 - Технологическая схема подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630

Шестеренный насос 19 приводится в действие от вала отбора мощности трактора. Насос засасывает жидкий раствор химиката из баков и через клапанный переключатель 15 по рукавам всасывающей магистрали нагнетает его в канал пульта управления 21.

Пульт управления предназначен для регулировки давления в напорной коммуникации, дозирования и перекрытия подачи химиката.

На пульте управления размещены регулятор 22 расхода рабочей жидкости, клапан отсечки 24 и редуционно-предохранительный клапан 25. Химикат проходит через регулятор расхода 22, клапан 24 и по рукаву 23 поступает в штангу 27. По рукаву 26 жидкость подается к гидромешалкам 12. Избыток жидкости проходит через редуционно-предохранительный клапан 25 и по рукаву 32 направляется в бак.



1- стойка; 2- распылитель; 3- средняя секция; 4- промежуточная секция (правая); 5 и 8- тросы; 6- малая стойка; 7 и 15- шланги; 9- крайняя секция (правая); 10- полз; 11- шпилька с гайками; 12- пружина; 13- жидкостная труба; 14- несущая труба; 16- опорный уголок; 17- нижние тяги механизма навески трактора; 18- верхняя центральная тяга

Рисунок 4.2 - Сменная штанга подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630

### Настройка подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630

Составляют агрегат и проверяют работу всех рабочих органов опрыскивателя, заполнив резервуар опрыскивателя водой и вылив воду через распылители.

Устраняют обнаруженные неисправности, убеждаются в отсутствии подтеканий жидкости в соединениях. Настраивают опрыскиватель на заданную норму расхода рабочей жидкости и устанавливают режим его работы.

При внесении пестицидов подкормщик-опрыскиватель используют со штангой для сплошного опрыскивания. Заданной нормы расхода рабочей жидкости достигают подбором типа распылителей, их числа на штанге, рабочей скорости движения агрегата и рабочего давления в напорной коммуникации.

Устанавливают рабочую скорость агрегата и передачу трактора, учитывая маршрут движения по полю и характеристику трактора. Затем по таблице 1 в соответствии с заданной нормой расхода рабочей жидкости и установленной рабочей скоростью выбирают тип и цвет распылителей, имея в виду, что величина расхода жидкости у всех распылителей прямо пропорциональна рабочему давлению и обратно пропорциональна рабочей скорости агрегата.

Определяют количество распылителей, а также схему их расстановки на штанге и рабочую ширину захвата.

Распылители и заглушки устанавливают на штанге в зависимости от их числа и выбранной схемы (рис. 4.3).



а — 33 распылителя, ширина захвата — 16,5 м; б — 17 распылителей, 16 заглушек, ширина захвата — 17 м; в—11 распылителей, 22 заглушки, ширина захвата — 16,5 м; г — 9 распылителей, 24 заглушки, ширина захвата — 18м

Рисунок 4.3 - Схемы расстановки распылителей на штанге сплошного опрыскивания подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630

Подсчитывают заданный расход жидкости ( $q$ ) через один распылитель по формуле

$$q = \frac{B \cdot V \cdot Q}{600 \cdot n} \text{ л / мин}$$

где  $B$  — рабочая ширина захвата агрегата, м;  
 $V$ —рабочая скорость движения агрегата, км/ч;  
 $Q$ —заданная норма расхода рабочей жидкости, л/га;  
 $n$  — число распылителей.

По таблице 4.2 определяют рабочее давление в напорной коммуникации, обеспечивающее заданный расход жидкости через один распылитель.

Проверяют настройку опрыскивателя на месте, выливая воду через распылители при требуемом рабочем давлении в напорной коммуникации. Подставляя на 1 мин емкости под все распылители штанги, определяют средний фактический расход через один распылитель и сравнивают его с заданным. При отклонении больше 10% изменяют рабочее давление и повторяют проверку.

Таблица 4.1 -Характеристика распылителей подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630

Рабочее давление, МПа	Расход жидкости через один распылитель, л/мин			
	щелевой вый	оранже-	щелевой красный	дефлекторный
0,2	0,80		1,12	1,7
0,25	0,87		1,22	2,1
0,3	0,95		1,34	2,4
0,35	1,03		1,47	2,7
0,4	1,11		1,60	2,9
0,45	1,20		1,72	3,2
0,5	1,28		1,85	3,4

### Подготовка поля

Перед разбивкой поля определяют направление и способ движения агрегатов. В соответствии с выбранной схемой работы поле размечают на загоны. Линию первого прохода провешивают на половинную ширину захвата агрегата.

Ширину поворотной полосы устанавливают в зависимости от типа машин. Так, для штанговых опрыскивателей ширина поворотной полосы составляет 10...12 м.

В целях недопущения огрехов и повышения качества работы машин на обработке посевов химическими веществами целесообразно загоны отбивать в процессе работы с помощью двух сигнальщиков, которые, находясь на противоположном конце гона, отмеряют нужную ширину захвата и ставят сигнальные вешки. После прохода агрегата сигнальные вешки переставляют на ширину нового гона.

### Работа агрегата

Направление движения опрыскивателя выбирают под углом 45...135° к направлению ветра. Начинают обработку участка с таким расчетом, чтобы обработанная площадь находилась по ветру от работающего агрегата.

Опрыскиватель движется челночным способом. На время поворота агрегата подачу пестицидов прекращают, включая вал отбора мощности (ВОМ) трактора.

При первых проходах агрегата проверяют правильность настройки машин на норму внесения пестицидов. Заполнив полностью емкость машины и установив выбранные режимы работы, обрабатывают участок до опорожнения емкости, подсчитывают число проходов и замеряют фактическую ширину захвата агрегата.

Таблица 4.2 -Варианты настройки подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630

Норма расхода рабочей жидкости, л/га	Тип и цвет распылителей	Количество распылителей	Рабочая ширина захвата, м	Рабочая скорость, м/с	Рабочее давление, МПа	Вариант растан. по рис. 3
110...410	щелевой красный	33	16,5	3,3...1,5	0,2...0,5	А
80...280	щелевой оранжевый	33	16,5	3,3...1,5	0,2...0,5	А
40...150	щелевой оранжевый	17	17,0	3,3...1,5	0,2...0,5	Б
170...300	дефлекторный	33	16,5	3,3...1,5	0,2...0,25	А
80...320	дефлекторный	17	17,0	3,3...1,5	0,2...0,5	Б
55...250	дефлекторный	11	16,5	3,3...1,5	0,2...0,5	В
50...190	дефлекторный	9	18,0	3,3...1,5	0,2...0,5	Г

Расчетное число проходов агрегата (К) до опорожнения его емкости определяют из выражения

$$K = \frac{E \cdot 10000}{L \cdot B \cdot Q}$$

где E — емкость опрыскивателя, л;

L — длина гона, м;

B—рабочая ширина захвата, м;

Q—норма внесения пестицидов , л/га или кг/га.

Если фактическое число проходов агрегата отличается от расчетного, то регулировку расхода пестицида изменяют, а проверку повторяют.

### Контроль и оценка качества работы

Норму расхода пестицидов контролируют не менее 3 раз за смену путем замера пути агрегата до полного опорожнения резервуара. Фактический расход пестицидов определяют делением величины разовой заправки резервуара агрегата на величину обработанной площади. Допустимые отклонения—не более 10%.

Равномерность расхода жидкости каждым распылителем (замеры делают для распылителей с заметным отклонением) определяют путем учета времени заполнения емкости (0,25...0,30 см<sup>3</sup>) каждым жиклером. Эту работу проводят вне обрабатываемого поля при рабочем давлении. Допустимые отклонения—не более 10%.

Ширину рабочего захвата проверяют замером расстояния между проходами агрегата (по следу колес трактора) на концах и в середине загона 2...3 раза за смену.



Работу бракуют при наличии пропусков и отклонений от нормы внесения пестицидов более чем на 15% (табл.4.3).

Таблица 4.3 - Оценка качества опрыскивания

Показатель	Нормативы	Балл
Отклонение от нормы внесения, %	До 5	3
	5...10	2
	Не более 10	1
Отклонение от ширины рабочего захвата агрегата, м	До 2	
	Более 3	1
		0
Равномерность опрыскивания	Равномерно	
	Неравномерно	1
		0

1. Сделать заключение о комплектности подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630

---

---

---

2. Выбрать режимы работы машины при \_\_\_\_\_ с нормой внесения \_\_\_\_\_

---

---

---

3. Режимы работы \_\_\_\_\_

---

---

---

---

4. Проверка нормы внесения \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

## 5. Заключение о работоспособности \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

### **Задание 5. Подготовка к работе и настройка пропашной сеялки**

#### **Цель**

1. Изучить устройство кукурузной сеялки СУПН-8.
2. Произвести подбор высеваящих дисков, выбрать схему расстановки рабочих органов в зависимости от условий работы.
3. Оценить качество выполнения технологического процесса.

#### **Оборудование**

Пневматическая пунктирная сеялка СУПН-8; набор сменных высеваящих дисков; емкости для сбора семян; секундомер; линейка; набор шаблонов и инструмента.

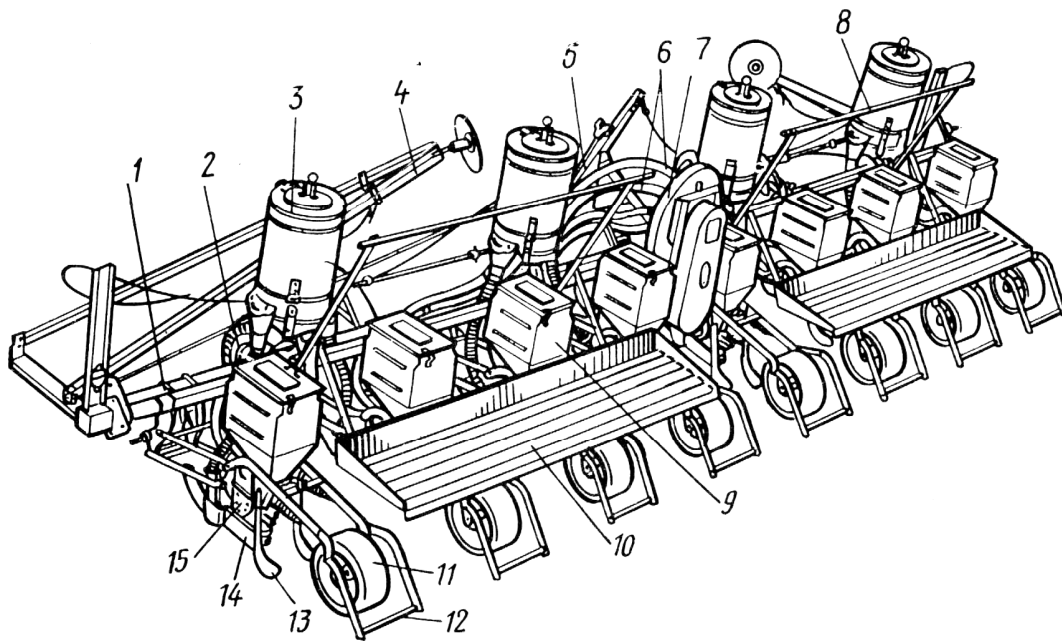
#### **Содержание**

##### **Устройство и рабочий процесс**

На раме 1 (рис.5.1) сеялки жестко закреплено навесное устройство. В передней части рамы установлены два опорных приводных колеса с механизмами привода высеваящих зерновых и туковых аппаратов, четыре туковысеваящих аппарата 3, два маркера 4. В задней части рамы при помощи шарнирных четырехзвенных подвесок закреплены восемь посевных секций, а в центральной части рамы установлен вентилятор 7 центробежного типа. Вентилятор приводится в действие гидромотором.

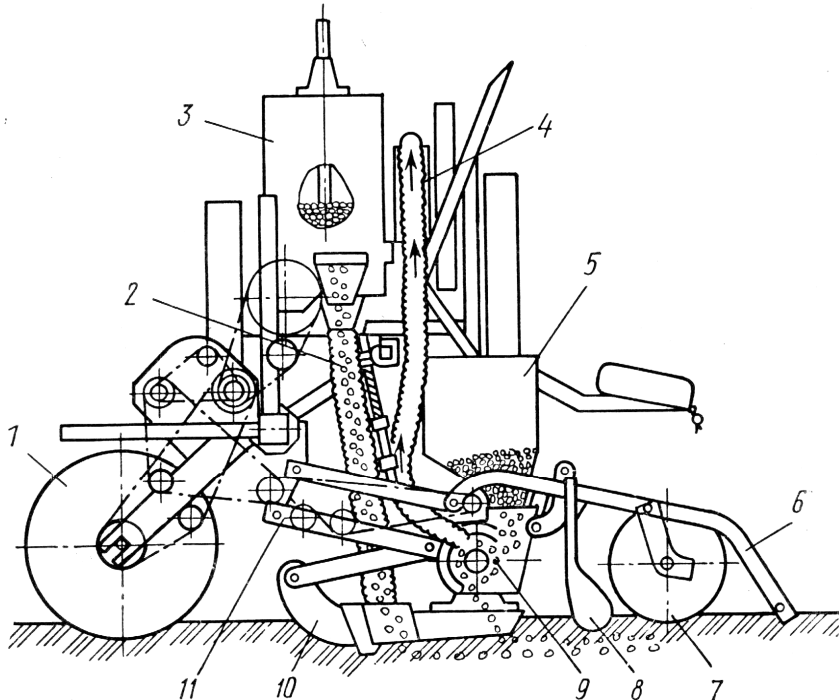
Каждая посевная секция состоит из корпуса с емкостью для семян, в котором смонтирован пневматический высеваящий аппарат; полозовидного сошника загор-тачей, прикатывающего катка и шлейфа.

Высеваящий аппарат расположен внутри корпуса посевной секции и представляет собой диск со сквозными отверстиями, расположенными по окружности. Высеваящий диск делит пространство внутри корпуса на две полости. Полость с одной стороны диска заполняется семенами, поступающими из емкости (банки секции). С другой стороны диска расположена подковообразная полость, из которой в процессе работы сеялки постоянно откачивается воздух вентилятором 7 (рис.5.1) по воздуховоду 6. Обе эти полости сообщаются через отверстие в диске. Поэтому при вращении диска к его отверстиям в семенной полости присасываются семена за счет создаваемого вентилятором разрежения в подковообразной полости. Под воздействием этого разрежения диск переносит семена в нижнюю часть корпуса в корпус с



1- рама; 2- тукопровод; 3- туковывсевающий аппарат; 4-маркер; 5- рычаг гидромаркера; 6- пневмопроводы; 7- вентилятор; 8- поручень; 9- банка высевающей секции; 10- подножка; 11-прикатывающее колесо; 12- шлейф; 13- загортач; 14- сошник; 15- высевающий аппарат

Рисунок 5.1- Общий вид пневматической сеялки СУПН-8



1- колесо; 2- тукопровод; 3- туковывсевающий аппарат; 4- вентилятор; 5- банка высевающей секции; 6- шлейф; 7- прикатывающее колесо; 8- загортач; 9- высевающий аппарат; 10- сошник; 11- параллелограмная подвеска

Рисунок 5.2 - Технологическая схема сеялки СУПН-8

атмосферным давлением. В этой полости семена, отделяясь от диска (ввиду прекращения действия разряжения), выпадают на уплотненное дно бороздки, образованной сошником.

Вентилятор 7 (рис.5.1) во всасывающем канале снабжен специальной головкой с восемью наконечниками, к которым присоединяются воздухопроводы (пневмопроводы) 6 от высевальных аппаратов.

Для стабильной работы высевального аппарата на одном валу с высевальным диском со стороны семенной полости установлена ворошилка, обеспечивающая постоянный контакт семян с поверхностью высевного диска. В верхней части семенной полости на уровне отверстий диска установлен чистик, отделяющий лишние семена от отверстий диска.

Перед началом работы агрегата включают гидромотор, приводящий в действие вентилятор. Высевальные семянные и туковые аппараты приводятся в действие от опорно-приводных колес.

Высеянные в бороздки семена и удобрения заделываются почвой при помощи загортачей. Прикатывающие катки уплотняют почву в рядах, а шлейфы выравнивают поверхность. Глубину заделки семян регулируют, изменяя положение корпуса сошника по высоте относительно прикатывающего катка.

### **Подготовка к работе**

Перед выездом в поле проверяют качество сборки и техническое состояние систем, регулируют сеялку.

### **Установка нормы высева семян**

Каждая сеялка имеет четыре комплекта высевальных дисков. Диски отличаются один от другого числом отверстий и их диаметром (табл.5.1).

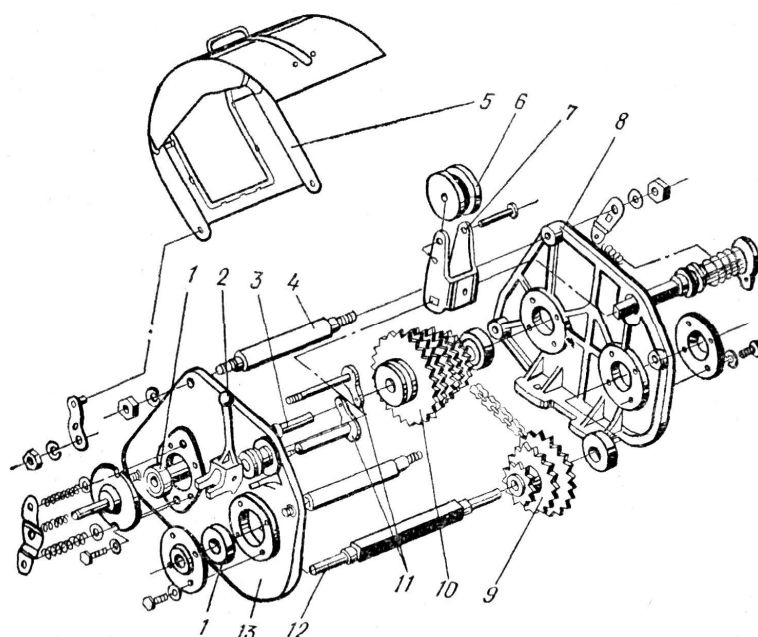
Механизм передач обеспечивает 45 передаточных отношений от опорно-приводного колеса сеялки на вал диска семявысевающего аппарата.

Таблица 5.1- Технические параметры высевальных дисков

Высеваемая культура	Марка диска	Число отверстий	Диаметр отверстий, мм
Подсолнечник, сорго	СУПА.00.660-01	14	3
Кукуруза, клещевина	СУПА.00.660-02	14	5,5
Кукуруза, клещевина	СУПА.00.660-03	22	5,5
Подсолнечник, сорго	СУПА.00.660-04	22	3

Высев заданного количества семян любой культуры на 1 м ряда достигается подбором высевального диска и передаточного отношения. В таблице 5.2 даны основные нормы высева семян кукурузы в соответствии с агротехническими требованиями к сеялкам с учетом скорости движения агрегата. Превышение скорости, рекомендованной в таблице, приводит к ухудшению качества высева. Пользуясь параметрами, приведенными в таблице, и учитывая, что каждое отверстие диска забирает только одно зерно, устанавливают механизм передач на нужную норму высева.

Для изменения передаточного отношения ослабляют цепь механизма, поворачивая против хода часовой стрелки рукоятку 2 (рис.5.3) до совмещения ее паза с выступом на корпусе механизма передач. Блоки 9 и 10 передвигают в необходимое положение и устанавливают цепи на соответствующие звездочки. Затем переводят рукоятку натяжного устройства в исходное положение.



1 — подшипник; 2 — рукоятка; 3 и 12 — валы; 4 — стяжка; 5 — крышка; 6 — ролик; 7 — кронштейн; 8 и 13 — боковины; 9 и 10 — блоки; 11 — стопор.

Рисунок 5.3. - Механизм передач сеялки СУПН-8

Таблица 5.2 - Нормы высева семян кукурузы в соответствии со скоростью движения агрегатов

Норма высева		Число отверстий в диске	Передаточное отношение	Число зубьев звездочек				Скорость агрегата, км/ч
На 1 га	На 1 м <sup>2</sup>			А	Б	В	Г	
25 569	1,78	14	0,208	12	26	-	-	12
29 011	2,03	14	0,236	12	23	-	-	12
35 034	2,45	14	0,285	12	19	-	-	12
40 566	2,83	14	0,330	19	26	-	-	12
45 000	3,15	14	0,366	21	26	-	-	12
50 646	3,54	14	0,412	21	23	-	-	12
55 563	3,89	14	0,452	19	19	-	-	12
61 341	4,29	14	0,499	21	19	7	9	12
70 315	4,91	14	0,572	19	15	-	-	12
77 819	5,45	14	0,633	21	15	-	-	12
87 301	6,11	14	0,452	19	19	-	-	12
96 572	6,76	22	0,500	21	19	-	-	12
110 478	7,73	22	0,572	19	15	7	9	12
122 260	8,56	22	0,633	21	15	-	-	10
127 668	8,94	22	0,661	19	13	-	-	10
140 995	9,87	22	0,729	21	13	-	-	10
144 278	10,10	22	0,747	19	19	9	7	10

Для замены высевающих дисков отвертывают гайки-барашки на крышке высевающего аппарата, снимают крышку, прокладку и диск. Устанавливают диск выбранного комплекта на вал высевающего аппарата отверстиями к ворошителю, монтируют крышку с прокладкой и закручивают гайки-барашки.

В зависимости от размеров семян рычаг вилки сбрасывателя устанавливают на соответствующее деление шкалы. Дополнительно положение вилки регулируют после пробного прохода сеялки. При высеве двух присосавшихся семян рычаг передвигают на 0,5...1 деление ниже, при пропусках рычаг устанавливают на 0,5...1 деление выше.

При разборке и сборке высевающих аппаратов, замене высевающих дисков положение вилки контролируют шаблоном, прилагаемым к сеялке. В этом случае ослабляют гайку и болт крепления шкалы. На вал высевающего аппарата при снятом высевающем диске устанавливают шаблон так, чтобы штыри вилки вошли в пазы. Нулевое деление шкалы совмещают с отметкой рычага. Затем шаблон снимают, монтируют высевающий диск, прокладку и крышку, закручивают гайки.

### **Установка дозы внесения удобрений**

Удобрения просеивают через сито 7х7 мм, чтобы не забивались высевные окна аппарата и трубопроводы. Влажность удобрений должна быть стандартной – 8...12%. Для предотвращения потерь от сыпучести смесь (в которую входят азотные удобрения) приготавливают непосредственно на поле за полчаса до внесения. Доза внесения зависит от числа рядов ячеек на диске и частоты его вращения. Для установки дозы изменяют открытие высевного окна регулятором. При внесении влажных туков и туковых смесей открытие окон для предотвращения их залипания должно быть не менее 15 мм, что соответствует 1,5 деления циферблата.

Ориентировочная доза внесения через одно окно гранулированного суперфосфата влажностью 10% за один оборот высевающего диска при установке рычага регулятора на первое деление шкалы циферблата составляет 0,15 кг;

на второе – 0,35 кг;

на третье – 0,55 кг;

на четвертое – 0,68 кг;

на пятое – 0,8 кг.

Соответственно доза внесения будет равна: 100, 240, 375, 460 и 545 кг/га.

Количество удобрений  $q$  (кг), вносимых за один оборот диска в одно окно аппарата, определяют по формуле

$$q = \frac{3,14 \cdot C \cdot B \cdot D}{20000 \cdot i \cdot K} ,$$

где  $C$  – доза внесения удобрений, кг/га;

$B$  – ширина захвата сеялки, м;

$D$  – диаметр приводного колеса, м;

$i$  – передаточное отношение на высевающий диск аппарата;

$K$  – число туковысевающих аппаратов сеялки.

Установив аппараты на требуемую дозу внесения, к тукопроводам или воронкам прикрепляют мешочки и располагают сеялку так, чтобы опорно-приводные колеса не соприкасались с почвой.

Для удобства отсчета оборотов делают отметку на колесе. Определяют число оборотов колеса на 0,01 га по формуле

Прокручивают вручную приводимые колеса, и удобрения, внесенные всеми аппаратами, взвешивают. Полученную суммарную массу (кг) умножают на 100, то есть находят фактическую дозу внесения удобрений (кг/га).

При несовпадении фактического результата с расчетным устанавливают рычаги регуляторов на другое деление циферблата и опыт повторяют.

Вследствие буксования приводных колес фактическая доза внесения на 5...10% оказывается ниже полученной при практической проверке.

### Установка вылета маркеров

Вылет маркеров – это расстояние от диска маркера до центра ползка крайнего сошника. При посеве поочередно правым и левым колесами трактор направляют по бороздке, образованной диском маркера. Длина маркеров сеялки определяется по рекомендациям изложенным в задании №3. Для установки необходимого вылета маркера ослабляют скобы, скрепляющие штанги и растяжки. Устанавливают их на размер вылета и затягивают ослабленные крепления. Опускают на почву обе штанги с дисками. Рычаг гидромаркера 5 (рис. 5.1) переводят в крайнее левое положение, натягивают трос правого маркера и закрепляют его. Затем перемещают рычаг в крайнее правое положение, натягивают трос правого маркера и фиксируют его. Чтобы работа протекала нормально, необходимо хорошо натянуть тросы; провисание их не допускается.

1. Сделать заключение о комплектности сеялки СУПН – 8

---

---

---

2. Выбрать режимы работы сеялки на посев \_\_\_\_\_  
с нормой внесения \_\_\_\_\_

---

---

3. Режимы работы сеялки СУПН-8

Наименование показателей

Значение

Передаточное число:  
на вал сеянных аппаратов  
на вал туковых аппаратов

Число отверстий на высевающем диске

Диаметры отверстий на высевающем диске

Положение рычага вильчатого сбрасывателя

Положение заслонки туковых аппаратов

Глубина хода сошников

4. Проверка нормы высева \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Заключение о работоспособности \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

## **Задание 6. Подготовка к работе и настройка зерноуборочного комбайна**

### **Цель**

1. Изучить общее устройство и технический процесс зерноуборочного комбайна
2. Изучить регулировки зерноуборочного комбайна
3. Выбрать режимы и параметры работы комбайна применительно к конкретным условиям
4. Осуществить подготовку к работе и настройку комбайна
5. Освоить методику контроля качества уборки и определения потерь

### **Содержание**

Современные зерноуборочные комбайны семейств «ACROS» производства Ростсельмаш, КЗС-1218, ТЕРРИОН – высокопроизводительные уборочные машины, обладающие высокой степенью надежности в эксплуатации, однако эффективность их использования в значительной степени зависит от правильной настройки и регулировки рабочих органов на качественную работу.



Прежде чем приступить к работе, следует убедиться в правильной установке основных рабочих органов комбайна и при необходимости тщательно отрегулировать их. Рассмотрим основные регулировки зерноуборочного комбайна на примере – «СК-5 М Нива-эффект», этот комбайн ещё широко применяется в небольших фермерских хозяйствах. На современных зерноуборочных комбайнах имеются отличия в конструкции, но основные принципы остаются аналогичными.

## **Основные регулировки жатки**

### **Регулировка режущего аппарата**

Вкладыши пальцев должны находиться в одной плоскости, при необходимости допускается рихтовка пальцев при помощи отрезка трубы, надетой на конец пальца, ищи легкими ударами молотка.

Зазоры между сегментами и вкладышами пальцев должны быть в пределах: в передней части до 0.8 мм, в задней – 0.3...1.5 мм. Если зазор в задней части стал меньше 0.3 мм, то между пальцевым брусом и пластиной трения устанавливают регулировочную прокладку. При значительном износе передней стороны пластины трения, ее следует перевернуть.

Зазор между пружинами и сегментами должен быть в пределах 0.1...0.7 мм. Регулируется рихтовкой прижимов.

Оси сегментов должны совпадать с осями пальцев в крайних положениях ножа. Регулировка осуществляется изменением длины шатуна. Допускается несовпадение осей до 5 мм.

При правильной регулировке режущего аппарата нож должен свободно, от руки, перемещаться в пальцевом брус.

Положение направляющей головки ножа должно обеспечивать свободное перемещение головки в пазах направляющей. Регулируется перемещением ее по овальным пазам в переднем брус, а также установкой шайб между направляющей и брусом.

### **Регулировка шнека жатки**

Зазор между спиральями шнека и днищем, а также между пальцами шнека и днищем регулируется в пределах 6...35 мм в зависимости от количества хлебной массы.

Предохранительная муфта шнека регулируется на передачу крутящего момента  $20 \pm 1$  кгс·м равномерной затяжкой пружин.

### **Транспортер наклонной камеры**

Регулировку натяжения транспортера наклонной камеры производят, когда цепь в средней части можно оттянуть больше чем на 50 мм.

Если предел регулировки исчерпан, необходимо укоротить цепи удалением переходных звеньев, а если они отсутствуют, то удалить по два звена и установить снова переходные звенья.

Зазор между планками нижней ветви транспортера и днищем наклонной камеры, по оси нижнего вала, регулируется изменением количества шайб под гайки, болтов подвески в пределах 5...10 мм.

Предохранительная муфта верхнего вала транспортера регулируется на передачу крутящего момента  $15 \pm 1$  кгс·м равномерной затяжкой пружин.

### **Механизм уравнивания жатки**

Регулировка механизма уравнивания жатки должна обеспечить устойчивое копирование рельефа поля и осуществляется натяжением пружин до нагрузки, обеспечивающей давление по каналам переднего бруса в пределах 25...30 кгс, при этом поднятая жатка должна опускаться под собственным весом.

### **Основные регулировки молотилки**

#### **Общие указания по подготовке молотилки к работе**

При подготовке к работе следует проверить:

- затяжку всех гаек и стопорных винтов;
- крепление корпусов подшипников и деталей на валах с большим числом оборотов (барaban, вентилятор, битеры, полово- и соломонабиватели и др.);
- натяжение приводных ремней и цепей в приводах рабочих органов, а также тяг копнителя;
- правильность установки механизма регулирования зазоров молотильного устройства, механизма регулирования оборотов барабана, механизма регулирования вариатора оборотов вентилятора очистки, механизма регулирования открытия жалюзи решет, механизма отключения жатки, механизма включения выгрузки зерна, работу гидроавтоматической системы закрытия копнителя, установку сигнализаторов бункера, зернового и колосового шнеков, соломотряса и копнителя;
- правильность установки и надежность уплотнений:
  - а) переходного фартука от наклонной камеры к днищу корпуса жатки (при любых положениях корпуса);
  - б) боковых металлических щитков к боковинам приемной камеры и кожуху корпуса;
  - в) уплотнений корпуса наклонной камеры с молотилкой;
  - г) крышек люков молотилки, наклонной камеры, зернового и колосового элеваторов, выгрузного шнека;
  - д) боковых отливов грохота к стенкам молотилки.

#### **Установка механизма регулирования зазоров молотильного устройства**

Выбор оптимальных зазоров в молотильном устройстве, необходимых для работы на определенной культуре, является основным условием качественной работы молотильного аппарата. Механизм регулирования подбарабанья, установленный на комбайне “Нива”, позволяет осуществлять изменение указанных зазоров в широком диапазоне: на входе - 18...48 мм, на передней планке основного подбарабанья - 14...46 мм и на выходе - 2...42 мм.

Для правильной работы механизмов на заводе устанавливаются зазоры: на входе – 18 мм; на передней планке основной секции подбарабанья – 14 мм; на выходе – 2 мм, при положении рычага механизма подъема подбарабанья на первом зубе сектора. Если же по какой-либо причине указанная регулировка оказалась нарушенной, ее следует восстановить. Для этого надо установить рычаг подбарабанья на первый

зуб сектора в зависимости от направления перемещения подбарабанья укоротить или удлинить тяги подвески подбарабанья, доведя зазоры до указанных выше.

### **Регулировка оборотов барабана и натяжение ремня вариаторов привода барабана**

Регулировка оборотов барабана комбайна “Нива” осуществляется с помощью специального механизма. На комбайне “Нива” обороты изменяются из кабины водителя. Изменение оборотов контролируется тахометром. Регулировку оборотов барабана и натяжение ремня вариатора необходимо производить обязательно при вращающихся рабочих органах молотилки.

Натянутый ремень прогибается под действием усилия в 4 кгс, приложенного посередине ведущей ветви, на 2...3 мм.

### **Механизм регулирования оборотов вентилятора очистки**

Величина воздушного потока, поступающего на очистку, регулируется только при работающей молотилке изменением числа оборотов крыла вентилятора с помощью вариатора.

При подготовке машины к работе следует проверить правильность установки механизма с целью приведения в соответствие показания шкалы механизма и действительных оборотов крыла вентилятора, а также натяжения ремней.

### **Механизмы регулирования открытия жалюзи решет**

Жалюзи решет в закрытом положении должны свободно, без напряжения, прилегать друг к другу. Не допускается прилагать усилия на маховичке механизма для закрытия жалюзи.

Регулировку открытия жалюзи производить вращением маховичка.

### **Механизм включения выгрузного шнека**

Выгрузное устройство комбайна “Нива” включается из кабины через систему рычагов и тяг, образующих механизм включения, с помощью кулачковой муфты.

Механизм включения следует регулировать так, чтобы в положении “включено” зубья кулачковой муфты были в полном зацеплении и при этом, чтобы не было больших напряжений в звеньях механизма, которые могут вызвать износ хомутов и паза подвижной полумуфты, в положении рычага “выключено” между торцами зубьев должен быть зазор не менее 5 мм. Регулировка механизма осуществляется за счет изменения длины регулируемой тяги, расположенной под днищем бункера.

Фрикционная муфта выгрузного шнека регулируется на передачу крутящего момента  $20 \pm 2$  кгс·м, которому соответствует усилие, приложенное к цепи привода шнека примерно в 130...160 кг.

## **Настройка комбайна на оптимальную работу**

### **Настройка жатки на прямое комбайнирование**

Начало уборки прямым комбайнированием определяют по спелости и влажности зерна.

Скорость движения комбайна устанавливают такой, чтобы полностью использовалась пропускная способность молотилки, но не более 7...8 км/час.

### **Регулировка рабочих органов жатки для уборки нормальных прямо-стоящих или частично пониклых хлебов**

Мотовило стремятся всегда приблизить к шнеку, но расстояние между лопастями и спиралью шнека должно быть таким, чтобы обеспечивалось беспрепятственное движение стеблевой массы вдоль шнека к проему в наклонную камеру.

Для уборки прямостоящих хлебов на граблинах мотовила устанавливают деревянные лопасти и закрывают их в средней части.

По высоте устанавливают мотовило с помощью гидравлики, таким образом, чтобы лопасти касались стеблей на расстоянии  $2/3$  длины стебля от листа среза.

Для обеспечения оптимального режима работы в этих условиях, граблины с лопастями должны быть установлены вертикально.

Обороты мотовила изменяют с помощью гидравлического вариатора на ходу комбайна и выбирают такими, чтобы лопасти мотовила активно подводили хлебную массу к режущему аппарату, удерживали ее в момент среза и транспортировали ее к шнеку.

При этом необходимо следить, чтобы обороты не были велики, так как лопасти будут сильно придавливать поток массы, движущейся вдоль шнека, а часть стеблей перебрасывать через ветровой щит жатки, кроме этого при увеличенных оборотах лопасти мотовила могут выбивать зерно из колоса, увеличивая тем самым потери за жаткой.

Шнек жатки устанавливают таким образом, чтобы между спиралью шнека и днищем корпуса жатки был зазор 10...15 мм, а между концами пальцев пальчикового механизма и днищем – 15...20 мм.

В случае заклинивания массы между шнеком и днищем, зазоры увеличивают.

Копирующие башмаки жатки устанавливают на высоту среза 130 мм. На бочвинах жатки устанавливают обычные (основные) делители.

### **Регулировка рабочих органов жатки для уборки низкорослых хлебов**

Мотовило максимально приближено к шнеку.

Деревянные лопасти закрепляют в нижнем положении и устанавливают граблины вертикально.

Опускают мотовило в нижнее положение так, чтобы лопасти активно очищали режущий аппарат от стеблевой массы.

Обороты мотовила выбирают такими, чтобы лопасти активно подводили стебли к шнеку, но не перебрасывали их через себя и через ветровой щит.

С увеличением скорости движения комбайна обороты мотовила соответственно увеличивают.

Зазор между днищем жатки и спиралью шнека устанавливают 10...15 мм, а между пальцами пальчикового механизма и днищем – 15...20 мм.

Копирующие башмаки устанавливают на минимальную высоту среза 50 мм или, если этого не позволяет микрорельеф поля, - 100 мм.

На боковинах жатки устанавливают обычные делители.

### **Регулировка рабочих органов жатки для уборки густых длинносоломи- стых хлебов**

Подготовка жатки для уборки таких хлебов требует особого внимания, так как при недостаточно качественной настройке жатки могут быть допущены большие потери урожая. В этих условиях уборки нет необходимости приближать мотовило близко к шнеку, его лопасти не должны прижимать поток стеблей, движущийся вдоль шнека, а должны только поддерживать отдельную порцию массы при срезе и транспортировании ее шнеком.

Зазоры между спиралями шнека жатки и граблинами устанавливают в пределах 80...100 мм.

Деревянные лопасти обычно снимают, а граблины устанавливают вертикально или на 15° вперед по ходу комбайна.

По высоте мотовило устанавливают так же, как и при уборке обычных хлебов, т. е. чтобы лопасти удерживали стебли на расстоянии 2/3 от линии среза.

Обороты мотовила выбирают такими, чтобы мотовило как бы придерживало массу, не давая ей ложиться на спирали шнека.

При таких условиях стебли срезаются режущим аппаратом, захватываются шнеком и далее транспортируются в молотилку.

Зазоры между днищем и спиралями шнека, а также между пальцами и днищем в этих условиях увеличивают до 20...25 мм.

Копирующие башмаки устанавливают на высоту 180 мм, однако, если будут обнаружены потери не срезанным колосом, высоту следует уменьшить.

На боковинах жатки устанавливают обычные делители.

Внутренний стеблеотвод устанавливают так, чтобы он активно отводил стебли от боковины жатки и наклонял их к мотовилу.

Центральное перо, внутренний и внешний стеблеотводы регулируют по высоте так, чтобы они образовывали общий главный конус.

### **Регулировка жатки для уборки полеглых хлебов**

Снимают с граблин мотовила деревянные лопасти и наклоняют граблины назад на 15° или 30°. Опускают мотовило в нижнее положение и выносят вперед, чтобы обеспечить подъем и подвод полеглой массы к режущему аппарату.

На каждый третий палец режущего аппарата устанавливают стеблеподъемники.

Копирующие башмаки жатки устанавливают на высоту среза 50...100 мм.

На боковинах жатки устанавливают торпедные делители.

При сплошной полеглости вправо центральное перо ставят в верхнее левое положение, внешний стеблеотвод смещают немного вправо и вверх, внутренний стеблеотвод перемещают влево и вверх, но так, чтобы он не мешал мотовилу.

При сплошной полеглости влево центральное перо ставят в верхнее положение, внешний стеблеотвод смещают до предела вправо. Внутренний стеблеотвод правого делителя в этих условиях не оказывает влияние на процесс, а в левом де-

лителе его смещают до предела вправо. Чрезмерно высокий подъем центрального пера и стеблеотводов может вызвать выдергивание стеблей из почвы. При недостаточном подъеме или недостаточном расширении конуса, образуемом центральным пером и обоими стеблеотводами, путанная неразделенная масса может нависать на боковине жатки.

### **Настройка жатки на подбор валков**

Перед навеской подборщика на жатку снимают надставки козырьков и дополнительно витки шнека.

Между днищем корпуса жатки и спиральями шнека устанавливают зазор 10...15 мм, а между концами пальцев пальчикового механизма и днищем – 15...20 мм.

Копирующие башмаки жатки устанавливают на высоту среза 50 мм.

Регулировкой механизма уравнивания жатки обеспечивают давление башмаков подборщика на почву не более 25 кг. Подбор и обмолот валков начинают по мере созревания зерна в колосе.

Направление движения комбайна должно совпадать с направлением движения валковой жатки. Если подбирают сдвоенный валок, сформированные встречными проходами жатки, то комбайн ведут по следу первого прохода жатки.

**Общее правило:** направление движения комбайна выбирают навстречу колосьям уложенной в валки хлебной массы.

Рабочую скорость движения комбайна устанавливают такой, чтобы наиболее полно использовалась пропускная способность молотилки, а подборщик чисто, без обмолота, подбирает валок о стерни. При подборе маломощных валков и валков, провалившихся в стерне, поступательную скорость комбайна устанавливают не высокой, а обороты подборщика увеличивают.

Для подбора валков с минимальными потерями обороты подбирающего механизма регулируют в пределах 72...125 об/мин, хотя вариатор позволяет получить 72...190 об/мин. Работа на оборотах свыше 125 об/мин приводит к повышенным потерям за счет вымолачивания зерна граблинами и к быстрому износу деталей механизма подборщика.

В случае заклинивания массы под шнеком жатки при подборе мощных валков, увеличивают зазоры между витками шнека и днищем корпуса жатки.

### **Подготовка и регулировка рабочих органов молотилки однобарабанного комбайна для уборки различных культур**

#### **Общие регулировки**

Передняя и задняя части нижнего решета должны быть закреплены на средних отверстиях боковин решетчатого стана. Удлинитель грохота очистки закрепляется на втором отверстии (считая сверху) боковин удлинителя. Скатная доска колосового шнека устанавливается так, чтобы зазор между ее кромкой и скатом удлинителя грохота был в пределах 15...20 мм.

Рычаг регулировки жалюзи удлинителя грохота фиксируется на четвертом отверстии (считая снизу) боковины удлинителя.

## **Регулировка молотильно-сепарирующих органов молотилки в зависимости от убираемой культуры при нормальной влажности и засоренности.**

**Пшеница** – обороты барабана – 1000 об/мин; зазоры в молотильном устройстве на входе – 20 мм, на выходе – 5 мм, обороты вентилятора очистки – 640 об/мин; угол открытия жалюзи верхнего решета – 26° (размер между пластинами соседних жалюзи – 13 мм); угол открытия жалюзи нижнего решета - 17° , (размер между пластинами жалюзи – 8 мм).

**Ячмень** – обороты барабана – 950 об/мин; зазоры в молотильном устройстве на входе – 20 мм, на выходе – 5 мм; обороты вентилятора очистки – 630 об/мин; угол открытия жалюзи верхнего решета – 26° (размер между пластинами соседних жалюзи – 13 мм); угол открытия жалюзи нижнего решета - 17° , (размер между пластинами жалюзи – 8 мм).

**Рожь** – обороты барабана – 950 об/мин; зазоры в молотильном устройстве на входе – 20 мм, на выходе – 5 мм; обороты вентилятора очистки – 630 об/мин; угол открытия жалюзи верхнего решета – 34° (размер между пластинами соседних жалюзи – 16 мм); угол открытия жалюзи нижнего решета - 18° , (размер между пластинами жалюзи – 8 мм).

**Овес** – обороты барабана – 950 об/мин; зазоры в молотильном устройстве на входе – 20 мм, на выходе – 5 мм; обороты вентилятора очистки – 620 об/мин; угол открытия жалюзи верхнего решета – 26° (размер между пластинами жалюзи – 13 мм); угол открытия жалюзи нижнего решета - 18° , (размер между пластинами жалюзи – 8 мм).

Если при работе обнаружены:

а) недомолот в соломе – следует уменьшить зазоры в молотильном устройстве. Если этого недостаточно, увеличить обороты барабана, не допуская при этом повышенного дробления зерна;

б) необмолоченные колосья в полове – увеличить открытие жалюзи удлинителя грохота;

в) дробленное зерно в бункере – увеличить зазоры в молотильном устройстве. Если этого недостаточно, уменьшить обороты барабана, не допуская повышенного недомолота;

г) дробленное зерно в бункере и одновременно недомолоченные колосья в соломе и полове – проверить равномерность зазора в молотильном устройстве по длине планок подбарабанья;

д) потери свободным зерном за соломотрясом – уменьшить степень перебивания соломы, для этого увеличить зазоры в молотильном устройстве. Если этого недостаточно, уменьшить обороты барабана, не допуская при этом недомолота в соломе;

е) потери полноценным зерном в полову – увеличить открытие жалюзи верхнего решета очистки и удлинителя грохота. Увеличить угол наклона удлинителя грохота, не допуская при это накопления на нем массы. Увеличить обороты вентилятора очистки, но так, чтобы не выносилось щуплое зерно с половой;

ж) щуплое зерно в полове – уменьшить обороты вентилятора очистки;

з) засоренное зерно в бункере – уменьшить открытие жалюзи нижнего решета очистки. Увеличить обороты вентилятора, не допуская при этом большого схода зерна в колосовой шнек.

Рабочие скорости комбайна находятся в пределах от 1,04 до 7,4 км/час. Такой бесступенчатый ряд скоростей дает возможность выбрать наиболее рациональную скорость комбайна при работе. Ограничителем величины скорости является, прежде всего, качественные показатели работы молотилки – потери зерна, которые при полной загрузке машины не должны превышать 1,5%, а также степень загрузки двигателя, которую комбайнер ощущает интуитивно по его работе. Если после уточнения регулировок наблюдаются увеличенные потери свободным зерном в соломе и полове, следует уменьшить скорость движения комбайна.

### Определение потерь зерна за молотилкой

Существует много способов определения величины потерь за молотилкой свободным зерном и недомолотом. Наиболее простым на наш взгляд является следующий способ.

После выгрузки копны, не закрывая днища копнителя (удержать некоторое время педаль выгрузки копны в нажатом положении), уложить на стерню валок (используя всю ее ширину), наложить рамку площадью 0,2 кв. метра (0,4x0,5 м). На площадках, ограниченных рамкой, собрать все полноценное зерно, при этом вымолачиваются и зерна недомолоченных колосков. Общее количество собранных зерен делится на количество площадок, с которых собиралось зерно. Зная, таким образом, среднее количество зерен на площадках и ширину захвата жатки, можно определить потери зерна в килограммах с гектара по ниже приведенной таблице 6.1.

Зная урожайность с гектара и потери в кг, можно подсчитать процент потерь по формуле

$$П = [ К (потери в кг/га) \times 100 / У (урожайность в кг/га) ] \%$$

**Пример.** Рамка накладывалась на валок 4 раза. Всего с площади четырехкратного наложения рамки собрано 200 зерен. Следовательно, средние потери на площади 0,2 м<sup>2</sup> составили  $200 : 4 = 50$  зерен.

По таблице находим, что при ширине захвата жатки 5 м потери за молотилкой будут составлять 20 кг/га.

При урожайности 20 ц/га потери за молотилкой согласно формуле будут

$$П=(К \times 100)/У=(20 \times 100)/2000 = 1\%$$



Таблица 6.1 - Потери зерна (кг/га) за молотилкой в зависимости от количества обнаруженных зерен на площади 0,2 м<sup>2</sup> и ширины захвата жатки

Количество зерен на площади 0,2 м <sup>2</sup>	Потери за молотилкой (кг/га) при различной ширине захвата жатки		
	З а х в а т ж а т к и		
	4,1 м	5,0 м	6,0 м
10	5	4	3
20	10	8	7
30	15	12	10
40	20	16	13
50	25	20	17
60	30	25	20
70	35	28	23
80	40	32	27
90	45	35	30
100	50	40	35
110	55	45	36
120	60	50	40
130	65	52	43
140	70	55	47
150	75	60	50
160	80	65	54
170	85	68	57
180	90	72	60
190	95	76	63
200	100	80	67

1. Сделать заключение о комплектности зерноуборочного комбайна

---



---



---

2. Выбор режимов комбайна на уборку \_\_\_\_\_

---

Наименование показателей	Значение
Высота среза, мм	
Скорость движения, км/ч	
Частота вращения мотовила, об/мин	
Угол наклона планок мотовила, ° (град)	
Зазор между шнеком и мотовилом, мм	
Высота установки мотовила, мм	

Наименование показателей	Значение
Зазор между шнеком и днищем жатки, мм	
Зазоры в молотильном аппарате, мм	
Частота вращения барабана, об/мин	
Положение удлинителя или зазор, мм в передней части удлинителя в задней части удлинителя	
Зазоры в решетках, мм верхнем нижнем	
Частота вращения вентилятора, об/мин	

3. Определить потери зерна \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---

### **Примерные контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам учебной практики**

1. Задачи механической обработки почвы. Способы обработки почвы. Технологические процессы и операции обработки почвы. Понятие о минимальной обработке почвы.

2. Задачи и способы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Классификация машин для защиты растений.

3. Технологии заготовки кормов.

4. Сушка зерна. Агротребования, назначение, классификация, принцип работы, конструкции сушилок.

5. Способы уборки зерновых и зернобобовых культур. Зерноуборочные комбайны. Характеристика, общее устройство, технологический процесс работы, модели комбайнов.

6. Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур, сравнительный анализ, агротехнические требования. Настройка зерновой сеялки на заданные условия и оценка качества работы.

7. Высевающие аппараты сеялок: катушечные желобчатые и штифтовые, дисковые с вертикальной и горизонтальной осями вращения, пневматические с единым отбором семян и с дозированным потоком.

8. Сошники и заделывающие устройства, их взаимодействия с почвой и обоснование основных параметров.

9. Возделывание зерновых культур с использованием технологической колеи.

10. Машины для посева сельскохозяйственных культур: универсальные и специальные сеялки, рядовые и для посева пропашных культур, их рабочие органы.

11. Комбинированные машины и агрегаты: общие принципы комбинирования рабочих органов.

12. Назначение и типы рабочих органов машин для поверхностной обработки. Классификация машин для поверхностной обработки почвы.

13. Назначение и общее устройство двигателя внутреннего сгорания, трансмиссии, ходовой части, механизмов управления (рулевое управление, механизм поворота, тормозная система), рабочего оборудования, вспомогательного оборудования (кабина, капот, крылья, лебедка и т.д.). Классификация автомобилей и тракторов.

14. Принцип действия автотракторных ДВС. Рабочие процессы 4-х тактных бензиновых и дизельных двигателей.

15. Автотракторные ДВС, их основные механизмы и системы: корпус двигателя составляют неподвижные детали, поддерживающие движущие детали кривошипно-шатунного механизма; кривошипно-шатунный механизм; газораспределительный механизм; система питания; система смазки; система охлаждения; система зажигания (бензиновые ДВС); система пуска.

16. Назначение, принципы действия и классификация механизмов трансмиссии и ходовой части тракторов и автомобилей.

17. Основные тенденции в развитии конструкции тракторных и автомобильных двигателей. Типы и классификация тракторных и автомобильных двигателей.

18. Основные параметры двигателя. Степень сжатия, среднее эффективное давление, мощность, крутящий момент двигателя, средняя скорость поршня, литровая и поршневая мощность, удельный расход топлива. Конструктивные параметры: число и расположение цилиндров, отношение хода поршня к его диаметру, отношение радиуса кривошипа к длине шатуна.

19. Параметры, оценивающие эксплуатационные качества двигателей. Выбор и обоснование параметров двигателя. Определение основных размеров двигателя. Определение часового расхода топлива.

20. Типы кривошипно-шатунных механизмов: центральный и дезаксиальный. Кинематика центрального КШМ. Перемещение, скорость и ускорение поршня.

21. Конструктивные схемы газораспределения. Условия работы клапанов. Фазы газораспределения.

22. Основные задачи механизации сельского хозяйства в условиях рыночных форм хозяйствования. Общие проблемы высокоэффективного использования сельскохозяйственной техники и организации технической эксплуатации машин.

23. Особенности использования и ТО тракторов, сельскохозяйственных машин и транспортных средств в условиях многоукладной экономики.

24. Тяговые возможности трактора, допустимые агротехнические требования, рабочие скорости движения агрегата, методы расчета состава и комплектования агрегата.

25. Основные кинематические характеристики рабочего участка, трактора и агрегата. Классификация поворотов, расчет радиуса и длины поворотов. Классификация видов и способов движения, расчет коэффициента рабочих ходов, оптимальной и минимальной ширины загона.

26. Основные понятия, определения и расчет производительности МТА, анализ её элементов. Баланс времени смены и его составляющие.

27. Основные понятия технической эксплуатации машин и планово-предупредительной системы ТО и ремонта МТП.

28. Факторы, влияющие на техническое состояние машин и дать обоснование периодичности выполнения операций ТО, периодичность ТО и содержание операций ТО. Методика планирования ТО.

29. Классификация диагностических средств и особенности выполнения диагностических операций при ТО машин существующими средствами диагностирования тракторов и автомобилей и технологии диагностирования.

30. Роль и значение организации хранения машин, существующие методы и средства хранения, методика расчета параметров площадок для хранения.

## Рекомендуемая литература

### Основная литература:

1. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.: КолосС, 2008.– 816с.
2. 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
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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194) — ЭБС «Лань»
4. Кирсанов В.В., Мурусидзе Д.Н., Некрашевич В.Ф., Шевцов В.В., Филонов Р.Ф. Механизация и технология животноводства: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2013.- 585 с.

### Дополнительная литература:

1. Банников С.А., Родичев В.А. Трактор Т-150. – М.: Высшая школа, 1977.
  2. Белоконь Я.Ю., Крижановский П.И. Управление тракторами и самоходными комбайнами. – Киев: Урожай, 1983.
  3. Богатырев А.В. Гусеничные тракторы. – М.: Колос, 1984.
  4. Богатырёв А.В., Лехтер В.Р. Тракторы и автомобили. – М. Колос. 2005 г.
  5. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.
  6. Гельман Б.М., Москвин М.В. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили. Ч.1. Двигатели. – М.: Колос, 1993.
  7. Герасимов А.Д. и др. Трактор Т-25А (устройство и эксплуатация). – Л.: Колос, 1972.
  8. Гуревич А. М., Сорокин Е. М. Тракторы и автомобили. –М.: Колос, 1983.
- Справочник по регулировкам тракторов./Под ред. Горбунова
9. Кормопроизводство [Текст] : учебник по агрономич. спец. / Н.В. Парахин, И.В. Кобозев, И.В. Горбачев. - М. : КолосС, 2006. - 432 с. :
  10. Лурье А. В. Справочник по настройке и регулировке сельскохозяйственных машин. –Л.: Колос, 1980.
  11. Мелешко М.Г. Тракторы Беларус 80.1, 82.1/82.2, 82Р. Руководство по эксплуатации. П/О Минский тракторный завод, 2003.
  12. Пигарев Н.В. и др. Практикум по птицеводству и технологии производства яиц и мяса птицы. – М.: Колос,1996
  13. Родичев В. А. Справочник сельского механизатора. –М.: Россельхозиздат, 1981.

14. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69598) ЭБС Лань

15. Сергеев И. Ф., Гуревич А. М., Наговицын Н. А. Справочник тракториста-машиниста нечерноземной зоны. — М.: ВО Агропромиздат, 1988.

16. Справочник инженера по техническому сервису машин и оборудования в АПК. — М.: Информагротех, 2003.

17. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256) ЭБС Лань

18. Тарасенко Н.И. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. — М.: Колос, 2003.

19. Тракторы и автомобили./ Под ред. В. А. Скотникова. — М.: Агропромиздат, 1985.

20. Туников Г.М., Морозова Н.И. и др. Технология производства и переработки продукции животноводства. Часть 1. ЗАО «Приз». Рязань, 2003.

21. Туников Г.М. Технология производства и переработки продукции животноводства. Часть 2 / Туников Г.М., Морозова Н.И. и др. — Рязань: ЗАО «Приз», 2005.

22. Чернышев В.А. и др. Практикум по тракторам и автомобилям. — М.: Колос, 1996.

23. Шаров М.А. и др. Тракторы ДТ-75М, ДТ-75Б, ДТ-75К. — М.: Колос, 1978.

24. Шаткус Д. И. Справочник по комбайнам «Нива», «Колос», «Сибиряк». — М.: Колос, 1979.

25.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" [Электронный ресурс]// <http://ebs.rgazu.ru>

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань» [Электронный ресурс]// <http://e.lanbook.com/>

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «БиблиоРоссика»// <http://bibliorossica.com/>

4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»// <http://iprbookshop.ru/>

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com // <http://znanium.com/>

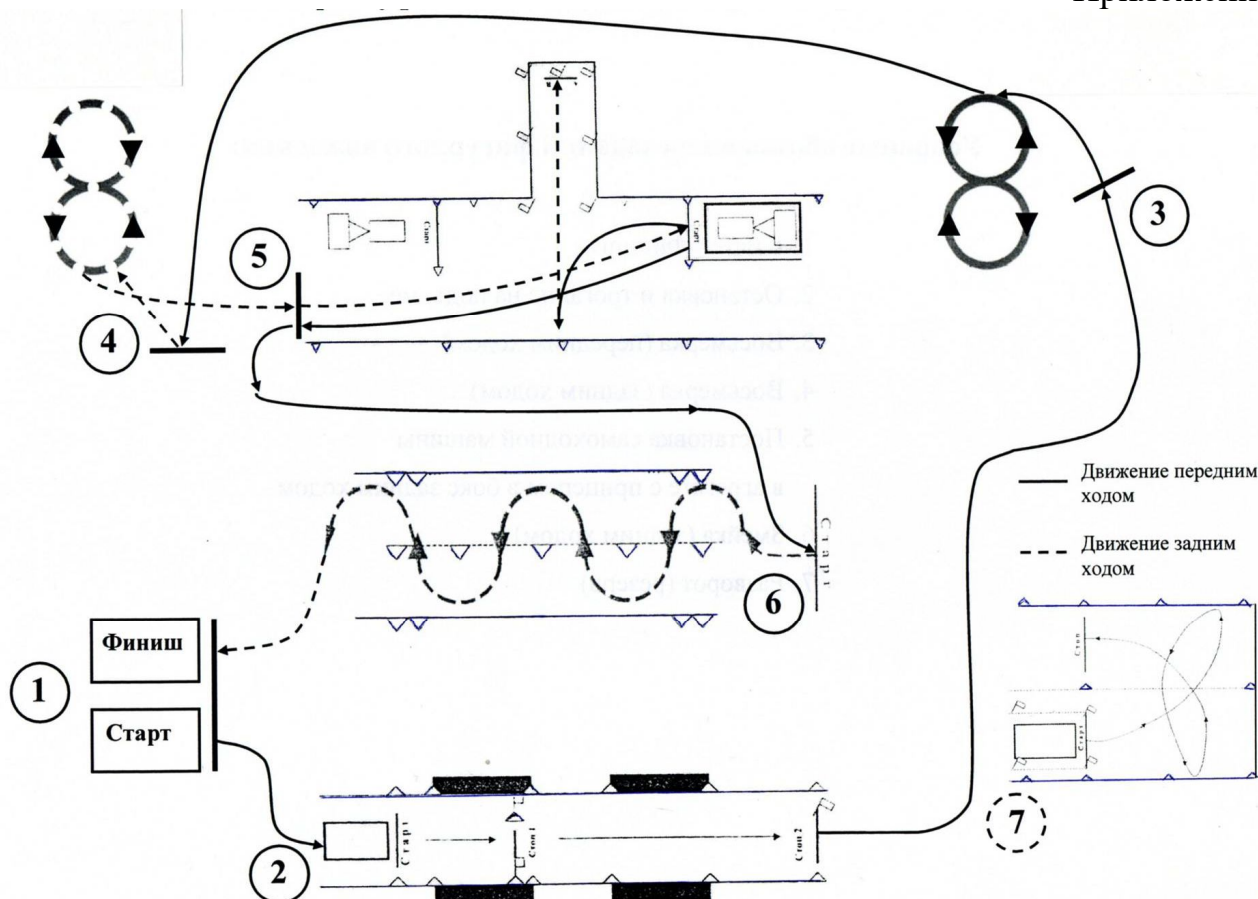


Рисунок Б.1 – Схема учебных упражнений на тракторе МТЗ-80

Перечень действий обучающегося при проведении практического обучения во время учебной практики на учебном полигоне

**ЗАДАНИЕ 1. ПУСК ДВИГАТЕЛЯ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

- фиксация в нейтральном положении рычага коробки перемены передач;
- выполнение действий по предотвращению самопроизвольного движения самоходной машины;
- проверка уровня топлива, масла и охлаждающей жидкости;
- пуск двигателя (для категории “А”);
- пуск дизеля пусковым двигателем (для всех категорий, кроме “А”);
- пуск дизеля стартером (для всех категорий, кроме “А”);
- остановка двигателя.

**ЗАДАНИЕ 2. ГАБАРИТНЫЙ КОРИДОР, ГАБАРИТНЫЙ ПОЛУКРУГ, РАЗГОН-ТОРМОЖЕНИЕ .**

Обучающийся выполняет следующие операции:

- трогание с места;
- движение в габаритном коридоре;
- движение по траектории “габаритный полукруг”;
- движение по траектории “габаритный полукруг”; движение по прямой, переключение передач с

низшей на высшую и наоборот;

торможение, остановка на расстоянии не более 0,5 м перед линией “Стоп”.

После выполнения задания и остановки внедорожного мототранспортного средства студент должен:

поставить его в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 3. ЗМЕЙКА.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с места;

движение по траектории “змейка”, объезд первого конуса слева;

остановка на расстоянии не более 0,5 м перед линией “Стоп”.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить ее в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу; поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 4. ОСТАНОВКА И ТРОГАНИЕ НА ПОДЪЕМЕ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с места;

движение по наклонному участку;

остановка на наклонном участке перед линией “Стоп 1”;

фиксация самоходной машины в неподвижном состоянии (стояночным или рабочим тормозом);

трогание с места на наклонном участке с откатом самоходной машины назад не более чем на 0,5 м;

остановка перед линией “Стоп 2”.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить самоходную машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 5. РАЗВОРОТ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с места;

разворот по заданной траектории при одноразовом включении передачи заднего хода;

остановку перед линией “Стоп”.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 6. ПОСТАНОВКА САМОХОДНОЙ МАШИНЫ В БОКС ЗАДНИМ ХОДОМ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с места;

въезд в бокс задним ходом;

остановку перед ограничительной линией.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:



поставить машину в предстартовую зону;  
включить нейтральную передачу;  
поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 7. РАЗГОН-ТОРМОЖЕНИЕ У ЗАДАННОЙ ЛИНИИ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с места;  
движение по прямой, переключение передач с низшей на высшую;  
плавное торможение и остановку на расстоянии не более 0,5 м перед линией “Стоп”.  
После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:  
поставить машину в предстартовую зону;  
включить нейтральную передачу;  
поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 8. АГРЕГАТИРОВАНИЕ ТРАКТОРА С НАВЕСНОЙ МАШИНОЙ**

Обучающийся выполняет следующие операции:

включает насос гидросистемы;  
пускает двигатель;  
подает трактор задним ходом к навесной машине;  
навешивает навесную машину на трактор;  
переводит навесную машину в транспортное положение;  
доставляет агрегат задним ходом до места стоянки;  
отсоединяет навесную машину.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:  
поставить машину в предстартовую зону;  
включить нейтральную передачу;  
поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 9. АГРЕГАТИРОВАНИЕ САМОХОДНОЙ МАШИНЫ С ПРИЦЕПОМ**

Обучающийся выполняет следующие операции:

подготавливает навесное устройство самоходной машины к работе;  
пускает двигатель;  
подъезжает задним ходом к прицепу;  
проводит маневрирование самоходной машины для точного совмещения гидрофицированного прицепного крюка (буксирного устройства) с прицепным устройством прицепа;  
устанавливает страховочное приспособление;  
агрегирует прицеп с самоходной машиной (подключает пневматическую, гидравлическую и электрическую системы трактора к соответствующим устройствам прицепа, устанавливает страховочное приспособление);  
проверяет в действии работу сигнальных систем прицепа;  
проводит вождение агрегата на различных передачах;  
После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:  
поставить машину в предстартовую зону;  
включить нейтральную передачу;  
поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 10. ПУСК ДВИГАТЕЛЯ И ОПРОБОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ САМОХОДНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МАШИНЫ**

Обучающийся выполняет следующие операции:

подготавливает двигатель к пуску;

пускает двигатель;

производит последовательное включение и выключение рабочих органов машины в соответствии с технологическим процессом;

выключает двигатель самоходной машины.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

### **ЗАДАНИЕ 11. ПОСТАНОВКА САМОХОДНОЙ МАШИНЫ В АГРЕГАТЕ С ПРИЦЕПОМ В БОКС ЗАДНИМ ХОДОМ.**

Обучающийся выполняет следующие операции:

трогание с линии “Старт”;

въезд в бокс задним ходом;

остановку перед ограничительной линией.

После выполнения задания и остановки самоходной машины студент должен:

поставить самоходную машину в предстартовую зону;

включить нейтральную передачу;

поставить на стояночный тормоз.

## ИНСТРУКЦИЯ по присвоению группы I по электробезопасности неэлектротехническому персоналу

### 1.1. Понятие об электробезопасности.

Электрические травмы. Под электробезопасностью понимается система организационных и технических мероприятий по защите человека от действия электрического тока, электрической дуги, статического электричества, электромагнитного поля.

**Электротравма** - это результат воздействия на человека электрического тока и электрической дуги. Электрический ток, проходя через живой организм, производит термическое (тепловое) действие, которое выражается в ожогах отдельных участков тела, нагреве кровеносных сосудов, крови, нервных волокон и т.п., электролитическое (биохимическое) действие - выражается в разложении крови и других органических жидкостей, вызывая значительные нарушения их физико-химических составов; биологическое (механическое) действие выражается в раздражении и возбуждении живых тканей организма, сопровождается непроизвольным судорожным сокращением мышц (в том числе сердца, лёгких).

К электротравмам относятся, электрические ожоги (токовые, или контактные; дуговые; комбинированные или смешанные), электрические знаки («метки»), металлизация кожи, механические повреждения, электроофтальмия, электрический удар (электрический шок). В зависимости от последствий электрические удары делятся на четыре степени; судорожное сокращение мышц без потери сознания, судорожное сокращение мышц с потерей сознания, потеря сознания с нарушением дыхания или сердечной деятельности, состояние клинической смерти в результате фибрилляции сердца или асфиксии (удушья).

### 1.2. Факторы, определяющие исход поражения

**Электрический ток** - очень опасный и коварный поражающий «недруг»: человек без приборов не способен заблаговременно обнаружить его наличие, поражение наступает внезапно. Более того, его отрицательное воздействие может проявиться не сразу: человек может погибнуть спустя несколько суток после электрического удара.

Основными факторами, определяющими исход поражения, являются: величина тока и напряжения, продолжительность воздействия тока, сопротивление тела, петля («путь») тока, прерывистость тока, род тока, и частота, прочие факторы.

*Величина тока и напряжения.* Электроток, как поражающий фактор, определяет степень физиологического воздействия на человека. Это следует и из определения понятия электробезопасности, которое приведено в ГОСТ 12.1.009-76 ССБТ «Термины и определения».

Напряжение следует рассматривать лишь как фактор, обуславливающий протекание того или иного тока в конкретных условиях. Можно привести десятки примеров, когда люди гибнут от 5-12 В, и есть случаи «не поражения» человека при воздействии напряжения 6-10 кВ (при психологической готовности к электрическому удару, кратковременном воздействии тока, своевременном грамотном оказании доврачебной помощи пострадавшему).

Так, директор одного из заводов, осматривая стройку, наступает ногой на провод с повреждённой изоляцией временной электросети, выполненной на напряжении 12 В, получает удар током и погибает.

А вот пример иного рода. Главный энергетик одной из войсковых частей, курируя строительство подстанции, при опытной подаче напряжения 10 кВ попытался указать рукой на плохой контакт одной из шин. Произошло перекрытие, его отбросило на пол. Своевременно оказали доврачебную помощь (наружный массаж сердца, искусственную вентиляцию легких), и он остался жив. Налицо факт: сколько условий, столько и напряжений.

По степени **физиологического воздействия** можно выделить следующие токи:

- 0,8-1,2 мА - пороговый ощутимый ток (то есть то наименьшее значение тока, которое человек начинает ощущать);
- 10-16 мА - пороговый неотпускающий (приковывающий) ток, когда из-за судорожного сокращения рук человек самостоятельно не может освободиться от токоведущих частей;
- 100 мА - пороговый фибрилляционный ток он является расчетным поражающим током. При этом необходимо иметь ввиду, что вероятность поражения таким током равна 0,5 при продолжительности его воздействия не менее 0,5 с. Указанные значения пороговых токов относятся к токам промышленной частоты при длительности протекания более 1с.

*Продолжительность воздействия тока.* Этот фактор имеет не только физиологическое, но и практическое значение при проектировании устройств защитного отключения. Установлено, что поражение электрическим током возможно лишь в состоянии полного покоя человека, когда отсутствуют сжатие (систола) или расслабление (диастола) желудочков сердца и предсердий. Поэтому при малом времени воздействие тока может не совпадать с фазой полного расслабления. ГОСТ12.1.038-82 ССБТ «Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов» дает подробную таблицу зависимости допустимых для человека значений токов от продолжительности их воздействия. Так, при продолжительности воздействия 0,1 с допустимый ток составляет 500(400) мА; при 0,2 с - 250 (190) мА; при 0,4 с - 125 (140) мА, при 0,5 с - 100 (125) мА; при 0,7 с - 70 (90) мА; при 1,0 с-50 (50) мА.

Видно, что в основном соблюдается так называемое соотношение М.Р. Найфельда: ток в миллиамперах, умноженный на продолжительность воздействия в се-

кундах равняется примерно 50, то есть 1т " 50. В скобках указаны значения допустимых токов при учёте нелинейной зависимости сопротивления тела человека от приложенного напряжения. Эти значения вошли в новую редакцию ГОСТ.

*Сопротивление тела*, величина непостоянная, зависит от конкретных условий, меняется в пределах от нескольких сотен Ом до нескольких мегаОм. С достаточной степенью точности можно считать, что при воздействии напряжения промышленной частоты 50 Герц сопротивление тела человека является активной величиной, состоящей из внутренней и наружной составляющих. Внутреннее сопротивление у всех людей примерно одинаково и составляет 600 - 800 Ом. Из этого можно сделать вывод, что сопротивление тела человека определяется в основном величиной наружного сопротивления, а конкретно - состоянием кожи рук толщиной всего лишь 0,2 мм (в первую очередь её наружным слоем -эпидермисом),

Примеров тому немало. Вот один из них. Рабочий опускает в электролитическую ванну средний и указательный пальцы руки и получает смертельный удар. Оказалось, что причиной гибели явился имевший место порез кожи на одном из пальцев. Эпидермис не оказал своего защитного действия и поражение произошло при явно безопасной петле тока.

Действительно, если оценить этот факт в относительных единицах и принять сопротивление кожи за 1, то сопротивление внутренних тканей, костей, лимфы, крови составит 0,15,- 0,25, а сопротивление нервных волокон - всего лишь 0,025 («нервы» - отличные проводники электрического тока). Кстати, именно поэтому опасно приложение электродов к так называемым акупунктурным точкам, так как они соединены нервными волокнами, поражающий ток может возникнуть при очень малых напряжениях. Именно один из таких случаев описан в литературе, когда поражение человека произошло при напряжении 5 В (см. Манойлов В.Е.: «Основы электробезопасности, Энергоатомиздат, М., 1991.). Сопротивление тела не является постоянной величиной: в условиях повышенной влажности оно снижается в 12 раз, в воде - в 25 раз, резко снижает его принятие алкоголя. Зато во время сна оно возрастает в 15-17 раз, (здесь, видимо, уместной была бы шутка о том, что всё-таки не следует спать на работе, чтобы уменьшить вероятность поражения током). В качестве расчётной величины во всех электротехнических расчетах по электробезопасности условно принято значение, равное 1000 Ом.

***Петля («путь») тока через тело человека.*** При расследовании несчастных случаев, связанных с воздействием электрического тока, прежде всего выясняется, по какому пути протекал ток. Человек может коснуться токоведущих частей (или металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением) самыми различными частями тела. Отсюда многообразие возможных петель тока. Наиболее вероятными признаны следующие: «правая рука - ноги» (20% случаев поражения); «левая рука - ноги» (17%); «обе руки - ноги» (12%); «голова - ноги» (5%); «рука - рука» (40%); «нога - нога» (6%), Все петли, кроме последней, называются

«большими», или «полными» петлями ток захватывает область сердца, они наиболее опасны. В этих случаях через сердце протекает 8-12 процентов от полного значения тока.

**Петля «нога - нога»** называется «малой», через сердце протекает всего 0,4 процента от полного тока. Однако, вследствие «подкашивающего» действия тока, человек может упасть в потенциальном поле и тогда эта малоопасная петля превращается в любую опасную. И здесь уместно привести любопытный факт. На занятиях по электробезопасности на вопрос, каким образом может спастись человек, оказавшийся в потенциальном поле, наряду с Правильными ответами (прыжки на одной или двух ногах, выход так называемым «гусиным» шагом) очень часто приводятся совершенно неприемлемые: «лечь на землю и катиться», «ползти» и т.п.

И это при всей очевидности того, что опасность при этом может существенно возрасти, по сравнению с напряжением шага: человек может «вобрать» в себя разность потенциалов на длину тела.

**Прерывистые (импульсные) токи**, применяемые в различных технологических процессах, при 34 импульсах в секунду и выше с точки зрения физиологического воздействия воспринимаются как непрерывные токи. Строго говоря, необходим учет коэффициентов формы, амплитуды импульсов, но для практики это не имеет существенного значения. Для импульсных токов действительны все значения пороговых токов, указанных выше.

**Род тока и частота.** Влияние этого фактора на вероятность поражения проще всего пояснить с помощью графической зависимости, показанной на рисунке 1. По оси ординат отложены относительные значения пороговых «поражающих» токов, по оси абсцисс - значения частоты в Гц.

Из рисунка В.1. видно, что наиболее опасная частота для человека - 70 Гц (физиологически: из-за резонансных явлений биополей с внешними электромагнитными полями). Частота 50 Гц «равноценна» частоте 100 Гц, поражающий ток при любой частоте выше 200 Гц подчиняется квадратичной зависимости и вычисляется по формуле, показанной на рисунке В.1, где  $I$  пороговый ток при частоте ; 50 — пороговый ток при частоте 50 Гц, Опасны переменные тока до 1 кГц; выше 50 кГц практически не опасны, и человек выдерживает длительное время ток в несколько А (физиологически: диполи тела человека не успевают «переориентироваться» и в итоге организм не реагирует на такие воздействия).

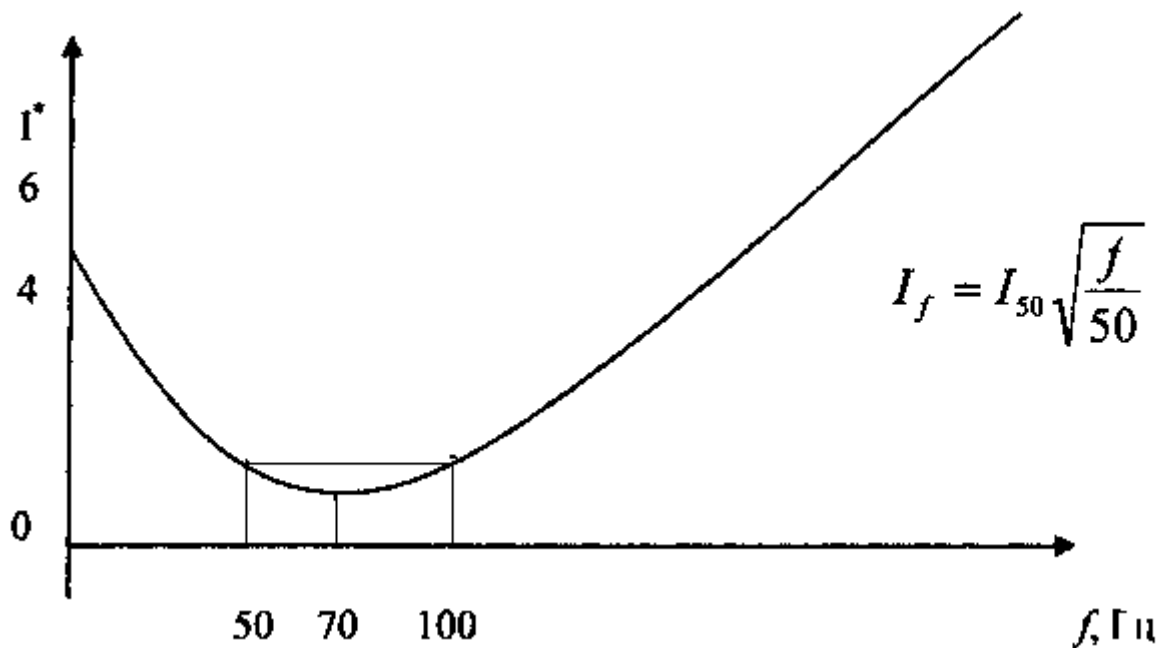


Рисунок В.1 – Зависимость пороговых токов от частоты

Кстати, в лабораторных условиях с использованием специальных устройств для исследования физиологического действия тока при частотах 200 кГц и выше человек спокойно выдерживает ток 10 - 15 Л. Эти токи оказываются ниже значений пороговых токов ощущения. Постоянный ток в 4-6 раз менее опасен, чем переменный ток промышленной частоты (см. рисунок В.1 - значение тока при частоте, равной 0). Прочие факторы, из причин, влияющих на вероятность поражения человека электрическим током и не указанных выше, можно выделить ещё целый ряд. Условно их можно подразделить на 2 группы и сформулировать следующим образом:

1. Все, что увеличивает темп работы сердца, способствует повышению вероятности поражения. К таким причинам следует отнести усталость, возбуждение, голод, жажду, испуг, принятие алкоголя, наркотиков, некоторых лекарств, курение, болезни и т.п.

2. «Готовность» к электрическому удару, т.е. психологические факторы. Здесь, естественно, не идёт речь о привыкании к опасности и грубых нарушениях мер безопасности при работе в электроустановках.

### 1.3. Классификация помещений (условий работ) по опасности поражения электрическим током.

Существенное влияние на электробезопасность, оказывает окружающая среда производственных помещений. В отношении опасности поражения электрическим током ПУЭ различают:

1- Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность;

2 - Помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

а) сырости (относительная влажность воздуха длительно превышает 75%) или токопроводящей пыли (оседающей на проводах, проникающей внутрь машин, аппаратов и т.п.);

б) токопроводящих полов (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.),

в) высокой температуры (длительно превышает +35 град. С);

г) возможности одновременного прикосновения человека к имеющим со-единение с землёй металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам и т.п., с одной стороны, в к металлическим корпусам электрооборудования - с другой;

3. Особо опасные помещения, характеризующиеся наличием следующих ус-ловий, создающих особую опасность:

а) особой сырости (относительная влажность близка к 100%; потолок, сте-ны, пол, предметы покрыты влагой);

б) химически активной или органической среды (длительно содержатся аг-рессивные пары, газы, жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части);

в) одновременно двух или, более условий повышенной опасности.

4. Территории размещения наружных электроустановок (на открытом воз-духе, под навесом, за сетчатыми ограждениями) - приравниваются к особоопасным помещениям;

5. В ряде нормативных документов выделяются в отдельную группу работы в особо неблагоприятных условиях (в сосудах, аппаратах, котлах и др. металличе-ских емкостях с ограниченной возможностью перемещения и выхода оператора).

Опасность электропоражения, а значит, и требования безопасности в этих ус-ловиях выше, чем в особо опасных помещениях. Условия производства работ предъявляют определённые требования к питанию таких потребителей, как элек-троинструмент, светильники местного освещения, переносные светильники. В по-мещениях с повышенной опасностью и особо опасных они должны питаться от на-пряжения не более 50В, в особо неблагоприятных условиях - не более 12В. Подроб-но эти вопросы рассмотрены в ПУЭ (пп. 1.1.8 -1.1,13)

## **2. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ**

При пользовании любым электрическим прибором или аппаратом необходимо всегда твердо помнить о том, что неумелое обращение с ним, неисправное состоя-ние электропроводки или самого электроприбора, несоблюдение определенных мер предосторожности может привести к поражению электрическим током. Кроме того, неисправности электропроводки и электроприборов могут быть причиной загорания проводов и возникновения пожаров.



Практические меры безопасного применения электроэнергии не сложны и каждый потребитель электроэнергии в состоянии их выполнять в процессе повседневного пользования электрическим током. Для этого необходимо:

- 1) поддерживать в исправном состоянии электросеть и подключаемые к ней электроприборы;
- 2) знать и всегда выполнять основные требования, предъявляемые к устройству электроустановок, и меры предосторожности при пользовании ими;
- 3) случайно ощутив действие электрического тока, при прикосновении к металлическим конструкциям следует немедленно доложить об этом руководителю.

### **2.1. Защита проводов**

Электропроводка должна иметь исправную защиту от коротких замыканий, т.е. от соприкосновения оголенных частей проводов и токоведущих частей приборов между собой. Эта защита осуществляется обычно предохранителями или автоматическими выключателями на групповом щитке. Нельзя применять вместо пробочных предохранителей - всякого рода суррогаты в виде пучка проволоки, произвольно взятого отрезка проволоки неподходящего сечения, так называемого «жучка», и т.п. В случае перегорания предохранителя его следует заменить новым, а не пользоваться пробкой старого сгоревшего предохранителя с намотанной или напаянной на нее первой попавшейся проволокой.

### **2.2. Исправность изоляции**

Ветхая или поврежденная изоляция электрических проводов может быть, причиной пожара, несчастного случая и утечки электроэнергии. Поэтому во избежание повреждения изоляции и возникновения коротких замыканий с вытекающими отсюда последствиями нельзя заземлять электрические провода дверьми, оконными рамами, закреплять провода на гвоздях, оттягивать их веревкой или проволокой. Недопустимо также клеить провода обоями, бумагой, закрывать драпировкой, коврами, прокладывать провода или закладывать шнуры к переносным электроприборам за батареи парового или водяного отопления, во избежание преждевременного высыхания изоляции. По тем же причинам не следует допускать непосредственного касания электрических проводов с трубами отопления, водопровода, с газопроводами, телефонными и радиотрансляционными проводами. В местах пересечения и касания на электрические провода должна быть наложена дополнительная изоляция или надеты резиновые трубки. Необходимо всегда помнить, что прикосновение к оголенным токоведущим проводам, также как и к неисправным и поврежденным аппаратам, приборам, электроарматуре, представляет большую опасность.

Ремонт электрической проводки должен производиться только квалифицированными работниками при полном отключении ремонтируемого участка проводки.

### **2.3. Электрическая арматура**

Необходимо обращать внимание на состояние электрической арматуры и поддерживать ее всегда в исправном состоянии. Защитные крышки выключателей и др. арматуры должны быть всегда на месте. Проводка к выключателям и штепсельным розеткам должна быть смонтирована надежно. При пользовании оргтехникой, переносными лампами или электрическими приборами следует внимательно следить за состоянием шнуров, соединяющих прибор со штепсельной вилкой. Нельзя допускать перекручивания шнура, узлов в нем, чрезмерного износа оплетки и изоляции, а также оголения токоведущих жил и соединения (замыкания) их на металлический корпус арматуры. Если вилка плохо держится в розетке или нагревается вследствие плохого контакта, искрит, потрескивает, необходимо вилку вынуть и плотнее задержать штырьки, а концы штырьков несколько развести ножом. Надо также следить за состоянием контактных колодок приборов, проверять места выхода шнуров из штепсельной вилки, где наиболее чисто перетирается изоляция а замыкаются провода. Оголенные места шнура или провода следует аккуратно покрыть двумя-тремя слоями изоляционной ленты, но ни в коем случае не обматывать тканью или бумагой, как это иногда делается.

В интересах безопасности установка штепсельных розеток, вблизи батарей отопления, газовых и водопроводных труб и других заземленных частей не рекомендуется. При пользовании любым переносным прибором (электропылесосом, электрополотером и др.) или переносной лампой во избежании опасности не следует одновременно касаться каких-либо заземленных частей, например, батарей отопления, различных трубопроводов, если прибор давно не проверялся на отсутствие замыкания проводов на его корпус.

### **2.4. Осветительные приборы**

Электрические лампы накаливания, как выделяющие при горении значительное количество тепла, не должны касаться бумажных, матерчатых и каких-либо других затираемых материалов, Висячие лампы во избежание разрыва изоляции проводов не допускается подвешивать за токонесущие провода. При замене перегоревших электрических ламп необходимо соблюдать осторожность. Замену надо производить только при отключенном положений выключателя лампы. Заменяя лампу, касайтесь только стеклянной колбы, но отнюдь не металлического цоколя. Избегайте касаться осветительной арматуры мокрыми руками, особенно в сырых помещениях.

### **2.5. Электронагревательные приборы**

Электронагревательные приборы следует применять только заводского изготовления. Перед первым подключением какого-либо нагревательного или другого

переносного прибора необходимо проверить, соответствует ли напряжение, указанное на заводской табличке (щитке), напряжению сети.

Несоответствие напряжения приведет к быстрому перегоранию нагревательного элемента, если прибор на 127 В включить в сеть 220 В, и наоборот, мощность прибора будет недоиспользована, если прибор с напряжением 220 В будет включен на напряжение 127 В. По сравнению с осветительными приборами электронагревательные приборы имеют значительно большую мощность.

Суммарная мощность одновременно включаемых приборов в каждую розетку не может допускаться выше 1 200 Вт при напряжении 220 В и 720 Вт при напряжении 127 В. Перегрузка сети при неисправной защите может привести к преждевременному пересыханию изоляции, а может быть и к загоранию проводов. Особую опасность такое одновременное подключение создает, когда в групповой щитке стоят «жучки» вместо нормальных предохранителей. Около каждой штепсельной розетки должны быть надпись, указывающая напряжение сети.

Включение и отключение нагревательных и других переносных электроприборов в штепсельную розетку следует осуществлять с помощью штепсельной вилки; беря ее за изолированную часть - колодку. Вытягивать вилку из розетки за шнур недопустимо во избежание обрыва шнура или оголения и замыкания проводов. Заполнение электронагревательных приборов, чайников, кастрюль, кофейников и других емкостей следует делать при отключенном положении прибора во избежание поражения током из-за одновременной связи с землей (через кран) человека, заполняющего прибор.

Кипятильники (нагреватели для воды), предназначенные для опускания в сосуд, нельзя включать раньше, чем они не опущены в воду. Отключение кипятильника производится раньше, чем он вынимается из воды. Несоблюдение этого правила влечет за собой перегорание нагревательных элементов и позже самих приборов. Электрические плитки и другие нагревательные приборы должны применяться только на огнестойком основании, т.е. устанавливаться на керамической, металлической или асбоцементной подставке. Нельзя допускать установки нагревательных приборов близко к легко возгораемым предметам - занавесям, портьерам, скатертям и т.д. или ставить их непосредственно на деревянные столы, подставки. При пользовании электрическими нагревательными приборами недопустимо оставлять их без надзора. При уходе нагревательные приборы должны быть отключены. Неотключенный, оставленный без надзора прибор может явиться причиной пожара в помещении.

Необходимо всегда помнить, что прикосновение к включенному неисправному нагревательному прибору представляет большую опасность для человека. Следует пользоваться приборами закрытого типа, где нагреватель помещен в специальную защитную оболочку, которая предохраняет спираль от механических повреж-

дений и от окисления. Пользование приборами закрытого типа более безопасно, в них исключается возможность прикосновения к нагревательному элементу.

Нельзя включать в сеть неизвестные электроприборы: они могут быть неисправными или не рассчитанными на напряжение сети.

## **2.6. Помещения с повышенной опасностью**

Особую осторожность при пользовании электроэнергией необходимо соблюдать в тех помещениях, которые относятся к категории сырых, а потому опасных для человека в смысле последствий от прикосновения к токоведущим частям вследствие наличия сырости на полу.

Пользоваться переносными электроприборами и переносными лампами в этих помещениях категорически запрещается. Мокрый пол является хорошим проводником электричества. Человеку, стоящему на мокром или влажном полу, достаточно прикоснуться рукой к какой-либо токоведущей части, чтобы ток прошел через все тело, а это может привести к тяжелому поражению человека. Поэтому нельзя допускать в сырых помещениях или имеющих заземленные части (батареи отопления, трубы водопровода, газопровода, газовые плиты и др.) подвеску светильников на доступной с пола высоте. То есть ниже 2,5 м от пола. Нарушение этого требования весьма опасно. Проводка в сырых помещениях должна выполняться скрыто под штукатуркой.

С другой стороны, близость заземленных частей как, например, в ваннах, где сконцентрированы трубы водопровода, газопровода, также представляет большую опасность при случайном прикосновении человека к какой-либо токоведущей части при одновременном соприкосновении с заземленными частями. Поэтому в помещениях этой категории установка штепсельных розеток категорически воспрещается.

Для осветительных точек этих помещений выключатели надо устанавливать со стороны выхода, т.е. вне сырых помещений, в коридорах и т.п.

## **2.7. Наружная проводка**

В малоэтажные здания электрическая энергия иногда подводится по воздушным сетям через так называемые воздушные вводы, откуда питающее поровода подаются на изоляторы, устанавливаемые на стене дома. К оборвавшимся или обвисшим проводам наружной проводки прикасаться нельзя и необходимо предостеречь от этого других, особенно детей, во избежание поражения электрическим током. Запрещается влезать на опоры (столбы) воздушных электрических линий, играть под проводами в футбол или запускать змея, разбивать изоляторы, набрасывать на провода проволоку и другие предметы.

Если замечены упавшие столбы, обвисание или падение на землю проводов электрических воздушных линий, нельзя подходить к ним ближе 8 м. Надо установить надзор и немедленно сообщить об этом в «Электросеть» или вышестоящему

руководителю. Необходимо указать, также на возможную опасность, когда непосредственно под воздушной линией и воздушными вводами возводятся постройки, складываются материалы и т.п., устраиваются временные проводки для подключения осветительных и других приборов, находящихся вне помещений. Все это является источником большой опасности. Недопустимо выносить, включенные под напряжение всякого рода электрические приборы, в том числе переносные лампы, радиоприемники, из помещений наружу, как говорят, на свежий воздух. При неисправности изоляции, пробое ее на корпус прибора человек, стоящий на земле и касающийся одновременно какой-либо металлической части прибора или радиоприемника, неизбежно попадает под напряжение, что может иметь тяжелые последствия.

## **2.8. Прочие неисправности**

Внешним признаком неисправности проводки или электрических приборов является специфический запах подгорающей резины (или пластмассы), искрение, перегрев штепсельных розеток и вилок, особенно из пластмассы. Эти признаки должны всегда привлекать внимание. При любом сомнении в исправности проводки или приборов необходимо произвести их проверку. Для этого надо предварительно отключить соответствующий участок электросети (путем взвинчивания соответствующих предохранителей или отключения автомата) или отключить соответствующий прибор и произвести детальный осмотр шнуров, штепсельных вилок и проводки для выявления и устранения неисправности. Каждому потребителю электрической энергии необходимо помнить основное правило: нельзя заниматься исправлением электрических приборов, электрической арматуры, участков электрической сети под напряжением, т.е. без отключения их от электрической сети.

## **2.9. Тушение пожара**

В случае возникновения в помещении пожара в результате замыкания проводов или неисправности электроприбора необходимо немедленно отключить участок сети, где начался пожар. Одновременно необходимо вызвать пожарную команду. Отключение сети - осуществляется вывертыванием предохранителя в групповом щитке или отключением автомата, где он есть.

Если невозможно быстро отключить очаг возникшего по электрическим причинам пожара, необходимо перерезать (откусить) провода, прекратив этим поступление энергии от питающей сети к месту возгорания. Перерезать провода необходимо кусачками, ножницами, ножом. Если полы не сухие и не деревянные, то для осторожности надо встать на деревянную доску или стул или надеть галоши. Лучше всего, если на руках будут какие-либо перчатки. При этом необходимо разрезать не сразу оба провода, а по одному, места разреза должны находиться не против друг друга, а на расстоянии 10-15 см друг от друга. Оставшиеся под напряжением концы

со стороны питания следует развести в разные стороны, а потом изолировать. После снятия напряжения можно тушить пожар любым доступным способом.

Если очаг пожара не отключен от питающей сети, то тушить пожар допускается только сухим песком, углекислотным или порошковым огнетушителем. Нельзя до отключения очага пожара от сети тушить пожар водой или пользоваться пенным огнетушителем. При тушении пожара необходимо по возможности не допускать попадания воды на провода и приборы, оставшиеся под напряжением, а также не касаться голыми руками оборвавшихся во время пожара или упавших проводов, оставшихся под напряжением.

### **3. ПЕРВАЯ ДОВРАЧЕБНАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШЕМУ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА**

Этот вопрос подробно изложен в Межотраслевой инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Здесь приводятся основные принципиальные положения. Необходимо как можно быстрее освободить пострадавшего от действия электрического тока; предварительно позаботившись о собственной безопасности. Прежде всего, нужно немедленно отключить электроустановку ближайшим выключателем. При этом надо обезопасить возможное падение пострадавшего и исключить другие травмы. Если быстро отключить установку не удастся, надо немедленно отделить пострадавшего от токоведущей части.

При номинальном напряжении электроустановки до 1000 В, при отсутствии электрозащитных средств (диэлектрические перчатки, изолирующие клещи, штанга и т.п.), можно пользоваться подручными средствами (сухие: канат, доска, палка и др.), оттащить пострадавшего за одежду, если она сухая и отстает от тела, перерубить провода топором с сухой рукояткой и т.д.

В установках выше 1000 В можно пользоваться лишь табельными электрозащитными средствами — основными (штанга, изолирующие клещи, указатель напряжения и т.п.) и дополнительными (диэлектрические перчатки, боты, коврики и др.).

Использовать только дополнительные средства, без основных, и тем более подручные материалы в установках выше 1000 В категорически запрещается. После освобождения пострадавшего от электрического тока нужно оценить его состояние и действовать по универсальной' схеме оказания первой помощи на месте происшествия (Рисунок В.2.).

Эта схема является универсальной для всех случаев оказания первой помощи на месте происшествия. Какое бы несчастье ни произошло - автодорожное происшествие, падение с высоты, поражение электрическим током или утопление - в любом случае оказание помощи следует начать с восстановления сердечной деятельности и дыхания, затем приступить к временной остановке кровотечения.

## УНИВЕРСАЛЬНАЯ СХЕМА ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ



Рисунок В.2 – Схема оказания первой помощи на месте происшествия

После этого можно приступить к наложению фиксирующих повязок и транспортных шин.

Именно такая схема действий поможет сохранить жизнь пострадавшего до прибытия медицинского персонала.

***Если нет дыхания и нет пульса на сонной артерии (внезапная смерть)!***

- убедиться в отсутствии пульса; нельзя терять время на определение признаков дыхания;
- освободить грудную клетку от одежды и расстегнуть поясной ремень;
- прикрыть двумя пальцами мечевидный отросток;
- нанести удар кулаком по груди; нельзя наносить удар при наличии пульса на сонной артерии;

- проверить пульс; если пульса нет, начать непрямой массаж сердца. Частота нажатия 50-80 раз в минуту, глубина продавливания грудной клетки не менее 3-4 см;
- сделать «вдох искусственного дыхания, зажать нос, захватить подбородок, запрокинуть голову пострадавшего и сделать выдох ему в рот;
- выполнять комплекс реанимации.

### **Правила выполнения реанимации:**

- Если оказывает помощь один спасатель, то 2 «вдоха» искусственного дыхания делают после 15 надавливаний на грудину.
- Если оказывает помощь группа спасателей, то 2 «вдоха» искусственного дыхания делают после 5 надавливаний на грудину.
- Для быстрого возврата крови к сердцу - приподнять ноги пострадавшего.
- Для сохранения жизни головного мозга — приложить холод к голове.
- Для удаления воздуха из желудка - повернуть пострадавшего на живот и надавить кулаками ниже пупка.

### **Взаимодействие партнеров:**

*Первый спасатель* - проводит непрямой массаж сердца, отдает команду «Вдох!» и контролирует эффективность вдоха по подъему грудной клетки.

*Второй спасатель* - проводит искусственное дыхание, контролирует реакцию зрачков, пульс на сонной артерии и информирует партнеров о состоянии пострадавшего: «Есть реакция зрачков! Нет пульса! Есть пульс!» и т.д.

*Третий спасатель* - приподнимает ноги пострадавшего для лучшего притока крови к сердцу И готовится: к смене партнера, выполняющего непрямой массаж сердца.

### **Если нет сознания, но есть пульс на сонной артерии (состояние комы):**

- повернуть пострадавшего на живот; только в положении лежа на животе пострадавший должен ожидать прибытия врачей.

### **Нельзя оставлять человека в состоянии комы лежать на спине;**

- удалить слизь и содержимое желудка из ротовой полости с помощью салфетки или резинового баллончика и делать это периодически;
- приложить холод к голове (пузырь со льдом, бутылки с холодной водой и пр.).

Реанимационные мероприятия необходимо проводить до прибытия врача. Констатировать смерть пострадавшего может только врач. Практические навыки оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока должны иметь все лица электротехнического (электротехнологического) персонала, имеющие группу по электробезопасности (Межотраслевые Правила, приложение № 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  
35.03.06 Агроинженерия

(код) \_\_\_\_\_ (название)  
\_\_\_\_\_ А.Н.Бачурин

« 31 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

\_\_\_\_\_ (наименование производственной практики)

Уровень профессионального образования \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_  
(бакалавриат, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) \_\_\_\_\_ 35.03.06 «Агроинженерия» \_\_\_\_\_  
(полное наименование направления подготовки)

Профиль(и) (программы) \_\_\_\_\_ «Электрооборудование и электротехнологии» \_\_\_\_\_  
(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная, заочная \_\_\_\_\_  
(очная, заочная, очно-заочная)

Курс \_\_\_\_\_ 2,3 \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_ 4,5 \_\_\_\_\_

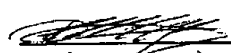
Дифференцированный зачет \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ курс

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

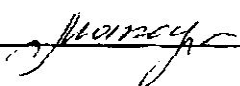
Программа производственной практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «20» октября 2015 г. № 1172.

Разработчики:

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
( кафедра)

 - Каширин Д.Е.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
(должность, кафедра)

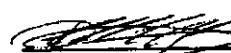
**старший преподаватель кафедры Электроснабжение** Максименко Л.Я.  
(подпись) (Ф.И.О.)

 Максименко Л.Я.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_31\_» мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой Электроснабжение  
( кафедра)

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
( кафедра)

 - Каширин Д.Е.  
(подпись) (Ф.И.О.)

## **1. Цели производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

закрепление теоретических знаний и практических профессиональных навыков студентов по монтажу различных видов электрического оборудования, а также ознакомление с современными технологиями, оборудованием, инструментами, материалами, применяемыми при электромонтажных работах; усвоение технологических приемов и методов монтажа электрооборудования, наиболее широко используемых на предприятиях АПК.

участие в проведении научных исследований по утвержденным методикам; участие в экспериментальных исследованиях, составлении их описания и выводов;

участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;

применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;

монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;

техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники; эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;

ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;

управление работой коллективов исполнителей и обеспечение безопасности труда;

организация материально-технического обеспечения инженерных систем; разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов.

Производственная практика служит для подготовки выпускников к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

## **2. Задачи производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Задачами учебной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:

1. Ознакомится с методиками проведения научных исследований, получить опыт работы с научно-технической информацией, участия в испытаниях;

2. Ознакомится с общими принципами проектирования, сбора исходных данных, основами использования информационных технологий;

3. Ознакомится с правилами техники безопасности при эксплуатации электрооборудования;

4. приобретение навыков выполнения основных операций по монтажу электрооборудования и ведения текущей инженерной документации; изучение механизмов, инструментов и электротехнических материалов, применяемых при электромонтажных работах; изучение защитных мер электробезопасности при электромонтажных работах;

5. изучение приемов и правил электромонтажных работ; закрепление практических навыков по монтажу (электропроводок в производственных помещениях, кабельных линий электропередачи, воздушных линий электропередачи, средств автоматизации, электрических

двигателей и нагревательных установок, трансформаторных подстанций);

6. освоение технологии соединения, ответвления и оконцевания проводов и кабелей (пайки медных и алюминиевых жил проводов и кабелей, опрессовки жил, оконцевания жил проводов и кабелей при помощи пресс-клещей и изолированных наконечников.

7. Приобретение навыков инженерной деятельности по эксплуатации электрооборудования;

8. Изучение технической документации по электроустановкам и электротехнологиям;

9. Ознакомление с системами электроснабжения электроустановок;

10. Изучение особенностей применения электроэнергии на предприятиях АПК;

11. Изучение электротехнических материалов, используемых при эксплуатации и ремонте электрооборудования и электроустановок.

12. Ознакомление с объектами производства и преобразования электрической энергии, работой электрифицированных и автоматизированных технологических линий по производству и хранению продукции растениеводства и животноводства.

### **3. Место производственной практики в структуре ООП**

Производственная практика по изучению электрооборудования и электротехнологий входит в раздел Б2.П 1 «Практики, НИР» «Производственная практика», обеспечивающими дисциплинами для производственной практики являются дисциплины «Электротехника и электроника», «Электрические измерения», «Учебная по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», «Монтаж электрооборудования», позволяющие теоретически и в лабораторных условиях познакомиться с устройством и назначением различного электрооборудования. Производственная электромонтажная практика является пререквизитом для таких учебных дисциплин, как: «Электрооборудование электрических станций и подстанций», «Эксплуатация электрооборудования», «Релейная защита», «Электроснабжение» и др., которые расширяют в дальнейшем, полученные на практике знания.

### **4. Вид практики, способ и формы проведения**

**Вид практики** – учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

**Способ проведения практики**

Способы проведения учебной практики – стационарная, выездная.

**Форма(ы) проведения практики** - дискретная.

### **5. Место и время проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Место проведения практики – Производственная практика проводится на базовых предприятиях, с которыми заключены долгосрочные договора, а также на электромонтажных предприятиях (группы перспективного или текущего планирования; участки материально - технического обеспечения и подготовки производства; бригады, специализирующиеся на монтаже отдельных видов электрооборудования), на предприятиях сельскохозяйственного назначения (колхозы, кооперативы, фермерские хозяйства, акционерные общества с ограниченной ответственностью, товарищества), в службе главного энергетика РГАТУ, в учебном хозяйстве поселка Стенькино, Рязанского района и на кафедрах инженерного факультета РГАТУ.

время проведения практики - 4 семестр ( июль)

**6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, знания для формирования компетенций:

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты
ОПК-2	способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
		Уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
		Иметь навыки (владеть) применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-4	способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Знать методы решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
		Уметь решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
		Иметь навыки (владеть) решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
ОПК-7	способность организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	Знать методы организации контроля качества и управления технологическими процессами
		Уметь организовывать контроль качества и управление технологическими процессами
		Иметь навыки (владеть) организации контроля качества и управления технологическими процессами
ОПК-9	готовность к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	Знать технические средства автоматизации и систем автоматизации технологических процессов
		Уметь использовать технические средства автоматизации и систем автоматизации технологических процессов
		Иметь навыки (владеть) использования технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов

ПК-1	готовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Знать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований
		Уметь использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований
		Иметь навыки (владеть) использования научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований
ПК-2	готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	Знать методы проведения исследований рабочих и технологических процессов машин
		Уметь проводить исследования рабочих и технологических процессов машин
		Иметь навыки (владеть) проведения исследований рабочих и технологических процессов машин
ПК-3	готовность к обработке результатов экспериментальных исследований	Знать методы обработки результатов экспериментальных исследований
		Уметь обрабатывать результаты экспериментальных исследований
		Иметь навыки (владеть) обработки результатов экспериментальных исследований
ПК-4	способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	Знать исходные данные для расчета и проектирования
		Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования
		Иметь навыки (владеть) сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования
ПК-5	готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, и систем автоматизации технологических процессов	Знать виды и состав технологического оборудования
		Уметь проектировать технические средства и технологические процессы производства, и системы автоматизации технологических процессов
		Иметь навыки (владеть) проектирования технологического оборудования и систем автоматизации технологических процессов
ПК-6	способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Знать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы
		Уметь использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы
		Иметь навыки (владеть) использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы
ПК-7	готовность к участию в проектировании новой техники и технологии	Знать новую технику и технологии
		Уметь проектировать новую технику и технологии
		Иметь навыки (владеть) проектирования новой техники и технологии
ПК-8	готовность к	Знать состав и виды машин и

	<p>профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок</p>	<p>технологического оборудования и электроустановок</p> <p>Уметь эксплуатировать машины и технологическое оборудование и электроустановки</p> <p>Иметь навыки (владеть) по эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок</p>
ПК-9	<p>способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</p>	<p>Знать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</p> <p>Уметь использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</p> <p>Иметь навыки (владеть) использования типовых технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</p>
ПК-10	<p>способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	<p>Знать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Уметь использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Иметь навыки (владеть) использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>
ПК-11	<p>способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p>	<p>Знать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p> <p>Уметь использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p> <p>Иметь навыки (владеть) использования технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p>
ПК-12	<p>способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в</p>	<p>Знать профессиональные возможности членов коллектива исполнителей, способы организации их работы, нормы труда</p> <p>Уметь организовывать работу исполнителей,</p>

	области организации и нормирования труда	находить и принимать решения в области организации и нормирования труда Иметь навыки (владеть) организации работы исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда
ПК-13	способность анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	Знать технологический процесс Уметь оценивать результаты выполнения работ Иметь навыки (владеть) анализа технологического процесса и оценки результатов выполнения работ
ПК-14	способность проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности	Знать стоимостную оценку основных производственных ресурсов и элементы экономического анализа в практической деятельности Уметь проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности Иметь навыки (владеть) проведения стоимостной оценки основных производственных ресурсов и применения элементов экономического анализа в практической деятельности
ПК-15	готовность систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	Знать ресурсы предприятия Уметь систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия Иметь навыки (владеть) систематизации и обобщения информации по формированию и использованию ресурсов предприятия

### **7. Структура и содержание производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 15 (пятнадцать) зачетных единиц 540 часов, контактная работа - 5 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции
1.	<b>Подготовительный этап</b> - ознакомление с программой, местом и временем проведения практики - проведение инструктажа по технике безопасности - ознакомление с формой отчетности и подведения итогов практики	ОПК-9, ОПК-7, ОПК-4, ОПК-2
2.	<b>Основной этап</b> – 1. Характеристика предприятия, на котором проходила практика (краткая характеристика предприятия (вид деятельности предприятия, юридический адрес, географические место положения, электроснабжение предприятия, виды помещений и их особенности, состояние и виды (марки) установленного электрооборудования (силовое, пускозащитное оборудование, оборудование необходимое для работы предприятия, потребляемые мощности, периодичность ремонтов электрооборудования, виды электропроводок и предложения	ОПК-4, ОПК-9, ОПК-7, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15



	по модернизации предприятия).	
3.	<b>Основной этап</b> 1. Изучение состояния механизации электромонтажных работ на объекте (все наружные и внутренние электроустановки); 2. Изучение технической документацией на выполнение электромонтажных работ на объекте;	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15
4.	<b>Основной этап</b> 3. Изучение технологии монтажа внешних и внутренних электропроводок; 4. Приобретение навыков работы с электрооборудованием;	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-8, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15
5.	<b>Основной этап</b> 5. Изучение технологии заземления и зануления электрооборудования; 6. Изучение технологии монтажа осветительных и облучательных установок; 7. Изучение технологии монтажа воздушных и кабельных линий электропередачи;	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15
6.	<b>Основной этап</b> 8. Изучение технологии монтажа электродвигателей и нагревательных установок; 9. Изучение технологии монтажа средств автоматизации.	ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7
7.	<b>Заключительный этап</b> промежуточная аттестация и подготовка итоговых материалов по заданиям, выполненных самостоятельно студентами подготовка отчета по практике и его защита в форме собеседования	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15

### **Форма отчетности по практике.**

По итогам практике обучающийся готовит и представляет на кафедру:

- краткий отчёт-дневник установленной формы;
- характеристику от руководителя практики с места проведения практики.
- отчет по практике должен содержать титульный лист, оглавление, введение, основное содержание отчета, заключение, библиографический список.

### **В основное содержание отчета входят следующие разделы:**

1. Характеристика предприятия, на котором проходила практика (краткая характеристика предприятия (вид деятельности предприятия, юридический адрес, географические место положения, электроснабжение предприятия, виды помещений и их особенности, состояние и виды (марки) установленного электрооборудования (силовое,

пускозащитное оборудование, оборудование необходимое для работы предприятия, потребляемые мощности, периодичность ремонтов электрооборудования, виды электропроводок и предложения по модернизации предприятия).

2. Следующие разделы согласно карте прохождения практики.

### **Карта прохождения производственной электромонтажной практике.**

1. Изучение состояния механизации электромонтажных работ на объекте (все наружные и внутренние электроустановки);
2. Изучение технической документацией на выполнение электромонтажных работ на объекте;
3. Изучение технологии монтажа внешних и внутренних электропроводок;
4. Приобретение навыков работы с электрооборудованием;
5. Изучение технологии заземления и зануления электрооборудования;
6. Изучение технологии монтажа осветительных и облучательных установок;
7. Изучение технологии монтажа воздушных и кабельных линий электропередачи;
8. Изучение технологии монтажа электродвигателей и нагревательных установок;
9. Изучение технологии монтажа средств автоматизации.

По итогам практики проводится собеседование с руководителями отдельных этапов практики, они делают заключение о допуске отчета к защите

**8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** Во время проведения производственной практики используются следующие технологии: лекции, обзорные экскурсии на действующие предприятия, в научно-исследовательские центры, просмотр учебных фильмов, отработка навыков оказания медицинской помощи, индивидуальное обучение навыкам работы с электроинструментами, с приборами, правилам организации методики электромонтажных работ, обучение методикам оформления материалов работ. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов под контролем преподавателя на всех этапах работ и обработки получаемых данных. Осуществляется обучение правилам написания отчета по практике.

**9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Для организации самостоятельной работы на учебной практике студенты обеспечиваются методическими пособиями:

1. Методические указания по производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности студентов очной и заочной форм обучения по направлению 110800.62 – «Агроинженерия»/ Фатьянов С.О., Гришин И.И., Семина Е.С.. - Рязань, РГАТУ, 2015
2. Задание для прохождения практики производственной по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности студентов очной и заочной форм обучения по направлению 110800.62 – «Агроинженерия»/ Фатьянов С.О., Гришин И.И., Семина Е.С.. - Рязань, РГАТУ, 2015

Собранный в ходе прохождения практики материал необходимо систематизировать, проиллюстрировать необходимыми схемами и чертежами. Сделать выводы и предложения по совершенствованию технологических процессов и методов обслуживания, ремонта и

наладки электрооборудования.

#### **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Перед началом производственной практике студенты сдают внутренний экзамен по электробезопасности.

После окончания производственной практике по каждому этапу организуется текущий контроль в форме собеседования и защита этапа отчета, где учитывается работа каждого студента во время прохождения практики (оценка руководителя практики с предприятия), по контрольным вопросам, и вопросам предусмотренным заданием, во время защиты отчета. В результате студент получает оценки.

Защита отчета-дневника производится в последний день практики, либо в первую учебную неделю 5 семестра в соответствии с расписанием кафедры в форме дифференцированного зачета.

#### **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

##### **а) основная литература:**

##### **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики) по изучению электрооборудования и электротехнологий** **- дифференцированный зачет в 6 семестре**

По итогам практики должен быть составлен отчет и проведена его защита в процессе собеседования.

В отчете должны быть отражены все вопросы в соответствии с содержанием практики, а именно:

1. Введение. Цели, задачи и форма прохождения практики, характеристика предприятия на котором проходила практика;
2. Изучение состояния механизации электромонтажных работ на объекте (все наружные и внутренние электроустановки);
3. Изучение технической документацией на выполнение электромонтажных работ на объекте;
4. Изучение технологии монтажа внешних и внутренних электропроводок;
5. Приобретение навыков работы с электрооборудованием;
6. Изучение технологии заземления и зануления электрооборудования;
7. Изучение технологии монтажа осветительных и облучательных установок;
8. Изучение технологии монтажа воздушных и кабельных линий электропередачи;
9. Изучение технологии монтажа электродвигателей и нагревательных установок;
10. Изучение технологии монтажа средств автоматизации.

Объем отчета составляет 15... 20 страниц.

*(Указываются формы аттестации по итогам производственной практики (составление и защита отчета, собеседование, дифференцированный зачет и др. формы аттестации. Указывается время проведения аттестации)*

##### **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики по изучению электрооборудования и электротехнологий .**

##### **а) основная литература**

1. Андреев, Василий Андреевич.

Релейная защита и автоматика систем электроснабжения [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Электроснабжение" / Андреев, Василий Андреевич. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Высшая школа, 2007. - 639 с. - ISBN 978-5-06-004826-1 : 271-70.

2. Проектирование электрических машин [Текст] : учебник для студентов электромеханических и электроэнергетических специальностей вузов / под ред. И.П. Копылова. - 4-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2011. - 767 с.

3. Епифанов, Алексей Павлович.

Электропривод в сельском хозяйстве [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / Епифанов, Алексей Павлович, Гушинский, Александр Геннадьевич, Малайчук, Людмила Михайловна. - СПб. : Лань, 2010. - 224 с.

4. Электропривод и электрооборудование [Текст] : учебник для студентов вузов, обуч. по спец. 311300 "Механизация сельского хозяйства" / А.П.Коломиец, Н.П. Кондратьева, И.Р. Владыкин, С.И. Юран. - М. : КолосС, 2008. - 328 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

5. Баранов, Л.А. Светотехника и электротехнология [Текст] : учеб. пособие / Л.А. Баранов, В.А. Захаров. - М.: КолосС, 2006. - 344 с. –

6. Картавцев, В. В. Электротехнологии в растениеводстве и животноводстве [Текст] : учебное пособие / В.В. Картавцев, Р.К. Савицкас. - Воронеж: ВГАУ, 2010. - 62 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Бородин, Иван Федорович.

Автоматизация технологических процессов : Учебник / Бородин, Иван Федорович, Судник, Юрий Александрович. - М. : КолосС, 2003. - 344 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).

2. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения [Текст] : справочное пособие / Под ред, В.И. Григорьева. - М. : Колос, 2006. - 272 с.

3. Гришин И. И. Использование УВЧ-терапии в сельском хозяйстве / И. И. Гришин, С. С. Васильев, Н. Н. Судаков // Техника в сельском хозяйстве.– 2008. – №2.

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" [Электронный ресурс]// <http://ebs.rgazu.ru>

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань» [Электронный ресурс]// <http://e.lanbook.com/>

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «БиблиоРоссика»// <http://bibliorossica.com/>

4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»// <http://iprbookshop.ru/>

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com // <http://znanium.com/>

## **12. Материально-техническое обеспечение производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Для проведения учебной практики необходимы:

Аудитория № 44, 45, 33, 14, 86

Электродвигатели, электроустановки, трансформаторы, технологическое электрооборудование различного назначения, аппаратура релейной защиты, высоковольтные и низковольтные аппараты и др. электрооборудование.

Лабораторные стенды с установленным в них оборудованием :

1. Измерительные приборы: амперметры постоянного, переменного тока и универсальные, ваттметры, фазометры, измерительные мосты емкости и индуктивности, осциллограф, цифровые мультиметры, измеритель параметров мощных транзисторов, электрический счетчик электромагнитной энергии;

2. Сопротивления, реостаты, катушки индуктивности, батареи конденсаторов и

сопротивлений;

3. Трансформаторы, ЛАТРы;
4. Коммутационная аппаратура;
5. Нелинейные сопротивления (инфракрасные излучатели);
6. Источники постоянного, переменного и трехфазного тока;
7. Асинхронные электродвигатели; тахометр ТЦ-3М; вольтметр В7-16;
8. Электронные устройства:
  1. Регулируемый источник тока;
  2. Регулируемый источник напряжения;
  3. Генератор пилообразного напряжения;
  4. Тиристорный регулятор напряжения;
  5. Выпрямительный мост;
  6. Транзисторный усилитель;
  7. Мультивибратор;
  8. Триггер;
  9. Высокочастотный генератор.
10. Генераторы сигналов синусоидальной и прямоугольной формы.

Средства обеспечения освоения теоретического материала практики

Мультимедийное оборудование: персональный компьютер (ноутбук) с набором необходимых приложений, портативный мультимедийный проектор, проекционный экран, наглядные учебные пособия, электромагнитное оборудование.

Учебная аудитория 86 для самостоятельной работы студентов на 15-20 посадочных мест, подключенный к локальной сети Университета с доступом к глобальной сети ИНТЕРНЕТ.

**Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Безопасность жизнедеятельности Лиц. 2003400000000000010 - бессрочно
2. Комплект прикладных программ MS Office
3. AutoCAD 2016 серийные номера: 558-41426094 Ключ продукта: 769Н1
4. Пакет графических программ КОМПАС.

### **13. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестаций обучающихся**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности представлен в приложение 1 к рабочей программе

### **14. Паспорт компетенции**

Приложение 2.

## Перечень

### теоретических вопросов производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

1. Задачи монтажа. Перечень вопросов, рассматриваемых перед монтажом электрооборудования.
2. Электроснабжение и монтаж электроприемников первой и особой категории по надежности. Дать определение терминов: нормальный, аварийный, послеаварийный режим.
3. Электроснабжение и монтаж электроприемников второй и третьей категории по надежности. Дать определение терминов: электроснабжение, система электроснабжения, централизованное электроснабжение.
4. Требования при проведении электромонтажных работ. Дать определение терминов: электрическая сеть, потребитель.
5. Нормативная и проектная документация. Дать определение терминов: нормальный, аварийный, послеаварийный режим.
6. Приемно-сдаточная документация. Дать определение терминов: независимый источник питания, электроснабжение.
7. Эксплуатационная документация. Дать определение терминов: электроснабжение, система электроснабжения, централизованное электроснабжение.
8. Техническая документация. Технологический процесс монтажа (перечислить все операции).
9. Требования к зданиям и сооружениям, сдаваемым в электромонтаж. Классификация электроустановок. Дать определение терминов: электроснабжение, система электроснабжения, централизованное электроснабжение.
10. Что понимается под электропомещением. Классификация электропомещений.
11. Классификация электрооборудования по способу защиты от воздействия окружающей среды.
12. Электроизоляционные материалы, применяемые при монтаже. Классификация материалов.
13. Конструкционные материалы. Классификация материалов.
14. Электромонтажные изделия.
15. Инструменты и специальное оборудование для монтажа. Классификация по группам.
16. Средства большой и малой механизации.
17. Инструменты для сварочных работ.
18. Электромонтажные инвентарные приспособления.
19. Назначение, классификация блоков, талей, домкратов.
20. Назначение, схемы полиспастов.
21. Специализированные машины и передвижные мастерские.
22. Пайка. Способы выполнения.
23. Пневматический инструмент для выполнения монтажных работ. Техника безопасности.
24. Техническое нормирование.
25. Организационная структура электромонтажных предприятий.
26. Виды электропроводок и область применения.
27. Открытые проводки.
28. Скрытые проводки.
29. Электропроводки в чердачных помещениях.
30. Наружные электропроводки.
31. Монтаж электропроводок на элементах зданий.
32. Тросовые и струнные электропроводки.
33. Электропроводки в трубах.
34. Электропроводки на лотках и в коробах.
35. Монтаж шинопроводов.
36. Внутренние электропроводки.



необходимое для ремонта или замены поврежденной электрической системы электроснабжения, не превышают 1 сутки:

67. В качестве материала для изготовления искусственных заземлителей следует применять:
68. Соединения заземляющих и нулевых защитных проводников между собой должны выполняться посредством:
69. Электрооборудование, имеющее обозначение IP 55, является:
70. Основным документом при монтаже трансформаторных подстанций является:
71. При прокладке в траншее кабель должен быть защищен от механических повреждений:
72. Силовая электрическая цепь содержит:
73. нулевой защитный (РЕ) проводник выделяется цветом::
74. Сопrotивление контура заземления КТП 10/0,4 КВ должно быть:
75. Алюминиевый и медный провода можно соединять между собой:
76. Фазный и нулевой рабочие проводники можно прокладывать в разных трубах, если:
76. При монтаже вводов в здание расстояние от проводов ввода до поверхности земли должно быть не менее:
77. По напряжению электроустановки различают до:
78. При монтаже светильников металлический корпус необходимо подсоединить:
79. В маркировке кабеля АВВГ буква Г означает:
80. При монтаже кабельной линии электропередачи кабель в траншее укладывают:
81. Кабели марки АПВГ-С, АПсВГ-С, АВВГ-С предназначены:
82. Линейный разъединитель монтируется на:
83. Занулению или заземлению не подлежат следующие части электроустановок:
84. При опасности коррозии заземлителей применяют:
85. В качестве естественных заземлителей не допускается использовать:
86. Фундаменты под электродвигатели выполняют из:
87. Тросовые электропроводки применяются в помещениях:
88. Для крепления электродвигателя на месте установки служат:
89. Для вязки провода на промежуточных опорах используют:
90. Электродвигатели большой мощности можно устанавливать:
91. При укладке кабеля в траншею "змейкой" запас по длине предназначен:
92. При маркировке кабельных линий маркировочные бирки прикрепляют:
93. При составлении электрических схем необходимо:
94. Электродуговую сварку и наплавку деталей из алюминия ведут
95. Стрела провеса это:
96. Пролет воздушной линии это:
97. Что является задачами монтажа?
98. При решении вопросов развития систем электроснабжения следует учитывать:
99. До начала монтажа или реконструкции электроустановок необходимо:
100. Что такое совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии?
101. Как подразделяются электрические установки по уровню рабочего напряжения:
102. Что относится к твердым электроизоляционным материалам:
103. Провод с особо гибкими изолированными жилами, каждая сечением не более 1,5 мм<sup>2</sup> это:
104. Какие требования предъявляют к помещениям, предназначенным для установки средних и крупных электрических машин:
105. Какими факторами определяется конструктивное исполнение оборудования:
106. Механические и электрофугальные молотки применяются для:
107. Каким цветом обозначаются нулевые рабочие проводники?
108. На каких единицах строится система измерений СИ?



109. Что относят к производным единицам:
110. Сколько всего бывает основных единиц системы измерений СИ:
111. Какая схема показывает соединения составных частей изделия и определяет провода, кабели, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и вводы:
112. Какая схема показывает составные части комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации:
113. Какими линиями на электрических схемах выделяют силовые цепи?
114. На сколько групп можно разделить измерительные инструменты?
115. Все машины и механизмы, применяемые в электромонтажном производстве можно разделить на:
116. Какую промышленную частоту используют в производстве:
117. Оформление конца жилы в кольцо или закрепление специального наконечника с целью присоединения провода к токоприемнику или другому проводу, называется:
118. Преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством, это:
119. Что не является искусственным заземлителем?
120. Что не является методом механизированного погружения в грунт заземлителя?
121. В каком исполнении не выпускаются аппараты управления:
122. Что не относится к аппаратам защиты электродвигателя?
123. На какое освещение делится аварийное освещение:
124. С какой изоляцией не бывает токопроводящих жил?
125. Каких типов фундаментов по опоры воздушных линий не существует?
126. Какими способами не выполняют раскатку проводов?
127. Какие виды припоев бывают:
128. Для чего делается транспозиция проводов на ВЛ
129. Как располагаются траверсы опоры в углах поворота ВЛ
130. Электроустановки с каким током замыкания считаются с большим током замыкания на землю
131. От чего зависит индуктивное сопротивление ВЛ

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ПО ПРАКТИКЕ: ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В  
ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы практики					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-2	способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности				+		
ОПК-4	способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена				+	+	+
ОПК-7	способность организовывать контроль качества и управление технологическими процессами		+		+		
ОПК-9	готовность к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	+		+			
ПК-1	готовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований		+	+			
ПК-2	готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	+			+		
ПК-3	готовность к обработке результатов экспериментальных		+			+	

	исследований						
ПК-4	способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования		+				
ПК-5	готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, и систем автоматизации технологических процессов				+	+	+
ПК-6	способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы				+		
ПК-7	готовность к участию в проектировании новой техники и технологии				+		
ПК-8	готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок				+	+	+
ПК-9	способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования				+	+	+
ПК-10	способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами				+	+	+

ПК-11	способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции					+	
ПК-12	способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда	+	+	+			
ПК-13	способность анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ					+	
ПК-14	способность проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности					+	
ПК-15	готовность систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия					+	

## 1. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Шкала академических оценок

Виды оценок	Оценки			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (зачёт с оценкой)				

### 2.2 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Раздел отчета		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	Знать	Изучение	Зачет с	1	2	3

		технической и нормативной документации	оценкой			
	Уметь	Практическая работа	Зачет с оценкой	4	5	6
	Иметь навыки (владеть)	Практическая работа	Зачет с оценкой	4	5	6

### 2.3. Критерии оценки на зачете с оценкой

Результат зачета	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений практики, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, готовность к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений практики, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений практики, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи, способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений практики, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи по использованию современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами

### 2.4. Критерии оценки на зачете (не предусмотрен)

### 2.5. Допуск к защите отчета

Соответствие содержания и оформления отчета по практике программе практики.

- ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 3.1. Тестовые задания. Блок 1.

- Какое из выражений соответствует вероятности безотказной работы электрооборудования?
  - $T_0 = 1/\lambda$  (t)
  - правильный ответ №3+№4
  - $P(t) = e^{-t/T_0}$
  - $P(t) = 1 - \Delta m(t)/m(o)$

2. При выполнении каких условий возможно включение силовых трансформаторов на параллельную работу?
- 1) предварительное фазирование их выводов;
  - 2) совпадение групп соединения их обмоток показателей  $U_K\%$ ;
  - 3) совместное выполнение условий 1 и 2;
  - 4) наличие потребителей первой категории.
3. При наличии на подстанции двух одинаковых силовых трансформаторов целесообразно ли включать их выходы на параллельную работу?
- 1) целесообразно включать параллельно всегда;
  - 2) нецелесообразно включать параллельно;
  - 3) целесообразно, если перегружен один из трансформаторов;
  - 4) целесообразно, если неделимая нагрузка составляет более  $S_n$  одного из трансформаторов.
4. Для чего у мощных силовых трансформаторов делают расщепленную вторичную обмотку?
- 1) для лучшей теплоотдачи;
  - 2) для уменьшения токов КЗ;
  - 3) для более легкой намотки и повышения  $\cos \varphi$ ;
  - 4) для лучшей грозозащиты.
5. По каким признакам можно определить, что в электросети 6, 10, 35кв произошло однофазное замыкание на землю?
- 1) понизилось напряжение;
  - 2) перегорели плавкие предохранители на подстанции;
  - 3) появилось напряжение на выводах разомкнутого треугольника у трансформатора напряжения;
  - 4) возник перегрев силового трансформатора.
6. В чем преимущества сдвоенных реакторов перед одинарными?
- 1) их легче изготавливать;
  - 2) меньший расход цветного металла;
  - 3) у них меньше электросопротивление при номинальном токе;
  - 4) они легко выдерживают грозовые перенапряжения.
7. В каких электроустановках используют «стреляющие» предохранители типа ПСН?
- 1) на комплектных трансформаторных подстанциях 10/0,4кв;
  - 2) в закрытых распределительных устройствах 6 - 10кв;
  - 3) в открытых распределительных устройствах ПС;
  - 4) на опорах высоковольтных ЛЭП;
8. В чем преимущества высоковольтных автотрансформаторов перед трансформаторами с разделенными обмотками?
- 1) более высокая стойкость к грозовым перенапряжениям;
  - 2) более высокий КПД;
  - 3) меньше расход материалов и меньше потери;
  - 4) правильный ответ №2 + №3;
9. В чем преимущества электрогенераторов с водородным охлаждением?
- 1) малая стоимость оборудования;
  - 2) высокая теплопроводность водорода и малые потери на трение;
  - 3) более высокий  $\cos \varphi$ ;
  - 4) малые потери на гистерезис.
10. Приводит ли увеличение сечения проводов ЛЭП к удешевлению стоимости передачи электроэнергии?

- 1) приводит всегда;
- 2) не приводит (из-за удорожанию строительства);
- 3) результат зависит от количества передаваемой энергии;
- 4) результат зависит от соотношения стоимости материалов, электроэнергии и количества передаваемой энергии.

11. Какие эксплуатационные особенности имеет асинхронный двигатель с фазным ротором по сравнению с короткозамкнутым эд.?

- 1) более высокий КПД;
- 2) более низкая стоимость;
- 3) более высокий пусковой момент и меньший пусковой ток;
- 4) больший срок службы.

12. Почему нельзя включить асинхронный двигатель с фазным ротором в электросеть при разомкнутой цепи ротора?

- 1) уменьшается КПД;
- 2) уменьшается  $\cos \varphi$ ;
- 3) ухудшаются условия охлаждения;
- 4) увеличится напряжение на выводах ротора.

13. Укажите основное назначение приборов релейной защиты в электроустановках.

- 1) предотвратить аварийное увеличение тока;
- 2) правильный ответ №3 + №4;
- 3) уменьшить часть электроустановки, поврежденную аварийным режимом;
- 4) уменьшить опасность поражения людей и животных электротоком.

14. К каким последствиям приводит однофазное замыкание на землю в электроустановках с напряжением 6, 10, 35кВ.

- 1) увеличение тока в поврежденной фазе;
- 2) уменьшение тока в поврежденной фазе;
- 3) нарушение электроснабжения потребителей 0,4кВ;
- 4) увеличение напряжения неповрежденных фаз по отношению к земле;

15. Для чего в схемах электрогенераторов предусматривают автомат гашения поля?

- 1) правильный ответ №3+№4;
- 2) для защиты потребителей тока от последствий КЗ;
- 3) для уменьшения перенапряжений при аварийном отключении нагрузки;
- 4) для уменьшения аварийных последствий при замыкании в генераторе.

16. Для чего в схемах электрогенераторов предусматривают устройство форсировки возбуждения?

- 1) для уменьшения токов КЗ;
- 2) для увеличения токов КЗ;
- 3) для поддержания нормального напряжения при резком увеличении нагрузки;
- 4) правильный ответ 2+3.

17. При каком из перечисленных условий возможна самосинхронизация генераторов с электросетью?

- 1) необходима предварительная фазировка генератора и сети;

- 2) необходимо, чтобы частота вращения была близка к синхронной;
- 3) необходимо, чтобы генератор при включении был не возбужден;
- 4) необходимо, чтобы генератор при включении был возбужден.

18. Для чего необходимо иметь величину электросопротивления петли «фаза - нуль» в пределах нормы?

- 1) для уменьшения тока однофазного замыкания;
- 2) для соответствия параметров электросети и выбранных защитных аппаратов;
- 3) для определения падения напряжения при работе;
- 4) для проверки целости фазных проводов.

19. Без какого устройства не может быть использован в электроустановках короткозамыкатель?

- 1) разъединитель;
- 2) выключатель нагрузки;
- 3) отделитель;
- 4) высоковольтный выключатель.

20. Укажите минимально допустимые для людей расстояния до токоведущих частей при напряжении 35 кВ.

- 1) расстояние 0,2м;
- 2) расстояние 0,4м;
- 3) расстояние 0,6м;
- 4) расстояние 0,8м.

21. При работе в каких местах электроустановок обязательно использование персоналом защитных касок?

- 1) при работе на открытых распределительных устройствах;
- 2) при работе в закрытых распределительных устройствах;
- 3) при работе на кабельных ЛЭП;
- 4) при работе везде кроме щитов управления.

22. Можно ли выполнять работы в случае приближения грозы на следующих объектах?

- 1) можно на открытых распредустройствах;
- 2) можно в закрытых распредустройствах;
- 3) можно на заземленных воздушных линиях;
- 4) можно на щитах управления.

23. Какие работы из перечисленных могут выполняться по распоряжению?

- 1) соединение оборванных проводов ЛЭП 10 кВ;
- 2) замена разъединителя на шиносоединительном выключателе ЗРУ;
- 3) установка ремонтной муфты на кабеле 10 кВ;
- 4) проверка амперметра на вводе трансформатора 110/10 кВ.

24. Кому можно поручать установку изолирующих накладок и переносных заземлений в электроустановках с напряжением свыше 1000В?

- 1) одному работнику с группой не ниже IV;
- 2) двум работникам с группой не ниже III;
- 3) двум работникам с группой не ниже IV и III;
- 4) двум работникам с группой не ниже IV.

25. В каких электрических сетях возможно использование 3-х-фазных двухэлементных электросчетчиков?

- 1) в трехфазных четырехпроводных сетях при симметричной нагрузке;



- 2) в трехфазных трехпроводных сетях при любой нагрузке;
- 3) в трехфазных сетях с трансформаторами тока при активной нагрузке.
- 4) правильный ответ №1 + №2.

26. При работах на какой высоте работник должен иметь отметку о допуске к верхолазным работам?

- 1) от 3 м и выше;
- 2) от 4 м и выше;
- 3) от 5 м и выше;
- 4) от 6 м и выше.

27. Чем отличается максимально - токовая защита электроустановки от токовой отсечки?

- 1) уставку максимально-токовой защиты выбирают по току короткого замыкания, а уставку токовой отсечки по максимальному рабочему току;
- 2) уставку токовой отсечки выбирают по минимальному току короткого замыкания, а установку максимально-токовой защиты по максимальному рабочему току;
- 3) токовая отсечка действует с выдержкой времени, а максимально-токовая защита - без выдержки времени;
- 4) максимально-токовая защита является абсолютно селективной защитой, а токовая - нет.

28. Может ли токовая отсечка защищать от КЗ всю длину электролинии?

- 1) может только линию с двусторонним питанием;
- 2) может только линию с напряжением 6, 10, 35кВ;
- 3) может только тупиковый участок линии;
- 4) может только транзитный участок линии.

29. При каких условиях может появиться напряжение между нулевым рабочим проводом и землей?

- 1) в случае обрыва нулевого рабочего провода со стороны источника при симметричной нагрузке;
- 2) в случае обрыва нулевого рабочего провода со стороны источника при несимметричной нагрузке;
- 3) в случае симметричного короткого замыкания;
- 4) в электрических сетях 6, 10, 35 кВ при обрыве одного из фазных проводов.

30. Какие возможности дает потребителям электроэнергии использование конденсаторной батареи с регулируемой емкостью?

- 1) увеличение напряжения при активной нагрузке;
- 2) увеличение  $\cos \varphi$  при индуктивной нагрузке;
- 3) снижение потерь электроэнергии при активной нагрузке;
- 4) уменьшение токов К.З.

31. От каких аварийных режимов защищает электромагнитное реле автомата асинхронный электродвигатель?

- 1) от короткого замыкания;
- 2) от механических перегрузок;
- 3) от работы на 2-х-фазах;
- 4) от работы при пониженном напряжении.

32. К каким последствиям приведет увеличение подачи пара в турбину, вращающую синхронный генератор, работающий параллельно с энергосистемой, мощность которой можно принять бесконечной?

- 1) приведет к увеличению отдаваемой активной мощности генератора;
- 2) приведет к увеличению отдаваемой генератором индуктивной мощности;
- 3) приведет к увеличению частоты тока в энергосистеме;
- 4) приведет к увеличению напряжения энергосистемы.

33. Почему ротор синхронной машины изготавливают из сплошной стальной заготовки, а ротор асинхронного двигателя делают наборным из пластин трансформаторной стали?

- 1) потому, что ротор синхронной машины требует большой механической прочности;
- 2) потому, что на роторе синхронной машины необходимо размещать контактные кольца для подачи тока возбуждения;
- 3) потому, что ротор синхронной машины вращается синхронно с полем статора;
- 4) для поддержания в роторе синхронной машины остаточного магнетизма.

34. Можно использовать в качестве рабочего заземляющего проводника (N) следующие элементы электроустановок?

- 1) можно алюминиевую оболочку кабеля;
- 2) можно свинцовую оболочку кабеля;
- 3) можно трос тросовой проводки;
- 4) можно трубы отопления.

35. Укажите возможные варианты совмещения обязанностей должностных лиц при выполнении работ по наряду.

- 1) выдающего наряд и наблюдающего;
- 2) допускающего и наблюдающего;
- 3) допускающего и производителя работ;
- 4) ответственного руководителя работ и наблюдающего.

36. Укажите работы, которые при оперативном обслуживании электроустановок разрешается выполнять одному рабочему с IV группой.

- 1) заменить предохранители под напряжением, но без нагрузки в установках до 1000 В;
- 2) устанавливать и снимать переносные заземления в установках свыше 1000В;
- 3) измерять ток клещами в установках свыше 1000В;
- 4) измерять электросопротивление мегомметром в установках свыше 1000В.

37. В чем заключаются преимущества использования самонесущих изолированных проводов по сравнению с голыми?

- 1) более высокая грозоустойчивость;
- 2) меньшее индуктивное сопротивление;
- 3) меньшее емкостное сопротивление;
- 4) более высокие допустимые токи.

38. В каких электроустановках предусматривается заземление нулевой точки источника (наиболее полный ответ)?

- 1) 110 кВ и выше;
- 2) установки с напряжением 6-10 кВ;
- 3) установки с напряжением 35 кВ;
- 4) установки 110 кВ и выше, а также 0,4 кВ.

39. Какое пробивное напряжение масла является минимально допустимым для силового трансформатора 100/0,4, находящего в эксплуатации?

- 1) 15 кВ; 2) 20 кВ; 3) 25 кВ; 4) 30 кВ.

40. Для какой цели в силовых трансформаторах делают «азотную подушку»?

- 1) для улучшения изоляции;
- 2) для лучшей грозозащиты;
- 3) для уменьшения потерь;
- 4) для повышения долговечности масла.

41. В чем достоинства синхронных электродвигателей по сравнению с асинхронными (одинаковой мощности)?

- 1) меньше стоимость;
- 2) проще эксплуатация;
- 3) возможность регулировать  $\cos \varphi$ ;
- 4) возможность регулировать частоту вращения.

42. Насколько процентов могут различаться активные сопротивления отдельных обмоток исправного трехфазного трансформатора?

- 1) на 5%;
- 2) на 10%;
- 3) на 2%;
- 4) на 8%.

43. Для какой цели устанавливают счетчики числа аварийных отключений высоковольтных выключателей?

- 1) для учета числа аварий;
- 2) для проверки эффективности релейной защиты;
- 3) для определения срока ревизии выключателя;
- 4) для проверки качества выключателя.

44. Для чего регулятор напряжения трансформатора под нагрузкой (РПН) снабжают счетчиком числа переключений?

- 1) для оценки стабильности уровня напряжения;
- 2) для определения срока ревизии РПН;
- 3) для оценки стабильности нагрузки;
- 4) для оценки числа аварийных отключений.

45. Какая причина может привести в действие струйное реле защиты силового трансформатора?

- 1) понижение окружающей температуры;
- 2) повышение окружающей температуры;
- 3) короткое замыкание внутри трансформатора;
- 4) попадание воздуха внутрь трансформатора.

46. Укажите максимально допустимое отношение номинальных мощностей силовых трансформаторов, предназначенных для параллельного включения?

- 1) 10/1;
- 2) 8/1;
- 3) 5/1;
- 4) 3/1.

47. С какой периодичностью необходимо проводить осмотры силовых трансформаторов в электроустановках без постоянного дежурного персонала?

- 1) один раз в год;
- 2) один раз в квартал;
- 3) один раз в месяц;
- 4) один раз в неделю.

48. Почему короткозамыкатели для электроустановок 10 кВ и более делают однофазными, а для установок 35 кВ - двухфазными?

- 1) в электроустановках 35 кВ более высокие токи;
- 2) в электроустановках 35 кВ малы однофазные токи замыканий;
- 3) в электроустановках 35 кВ необходима большая надежность работы;
- 4) электроустановки 110 кВ и выше работают с дежурным персоналом, а установки 35 кВ без дежурного персонала.

49. Можно ли разъединителем включать и отключать силовые трансформаторы?

- 1) можно;
- 2) нельзя;
- 3) можно с ограничениями по мощности;
- 4) можно с ограничениями по току и напряжению.

50. При каком токе гарантируется паспортный класс точности трансформаторов тока?

- 1) при  $I = I_n$ ;
- 2) при  $I = 2 I_n$ ;
- 3) при  $I = 3 I_n$ ;
- 4) при  $I = 0,8 I_n$ .

51. При контроле напряжения относительно земли в сети 10 кВ получены следующие результаты:

$U_{A0} = 0$ ;  $U_{B0} = 10.5$  кВ;  $U_{C0} = 10,5$  кВ. Какой режим возник в сети?

- 1) обрыв фазы А без падения провода на землю;
- 2) двухфазное замыкание;
- 3) однофазное замыкание на землю;
- 4) неполное однофазное замыкание на землю.

52. Для чего предназначено устройство автоматического повторного включения?

- 1) для защиты электрооборудования от перенапряжений;
- 2) для повышения качества электроэнергии;
- 3) для повышения надежности электроснабжения;
- 4) для уменьшения силы аварийного тока.

53. Из каких условий выбирается должность лица, ответственного за эксплуатацию эл.оборудования в с/х предприятии?

- 1) от объема реализуемой продукции;
- 2) от количества и вида электрооборудования;
- 3) от числа работников электротехнической службы;
- 4) от степени износа электрооборудования.

54. Какой класс нагревостойкости изоляции является наиболее теплостойким?

- 1) F; 2) E; 3) C ; 4) B.

55. Какое минимальное сечение проводов можно использовать на вводах в здание?

- 1) 10 мм<sup>2</sup>; 2) 6 мм<sup>2</sup>; 3) 16 мм<sup>2</sup>; 4) 25мм<sup>2</sup>.

56. Какой максимально допустимый пролет от электролинии до ввода в здание ?

- 1) 10 м; 2) 15 м; 3) 20 м ; 4) 25 м.

57. Для какой цели при прокладке кабелей предусматривается запас длины кабеля 2 - 3%

- 1) для возможности установки ремонтных муфт;
- 2) для компенсации механических деформаций;
- 3) для улучшения теплоотдачи;
- 4) для уменьшения токов К.З.

58. Для чего при высоковольтных испытаниях кабелей применяют источники постоянного тока?

- 1) для уменьшения расхода энергии;
- 2) для устранения емкостного тока утечки;
- 3) для повышения безопасности испытаний;
- 4) для возможности использования переносных химических источников тока.

59 . Укажите метод наиболее точного определения места К.З. в подземной кабельной линии.

- 1) петлевой метод;
- 2) импульсный метод;
- 3) метод колебательного разряда;
- 4) индукционный метод.

60. Какие переключения в электроустановках следует выполнить по планам переключений?

- 1) все переключения при напряжении более 1000 В;
- 2) переключения не предусмотренные местной инструкцией;
- 3) переключения, связанные с заземлением электроустановки;
- 4) переключения в установках с двойной системой шин.

61. На какой срок имеет право разрешить ремонт электрооборудования дежурный диспетчер?

- 1) на одни сутки;
- 2) на одну рабочую смену;
- 3) на срок своего дежурства;
- 4) до окончания ремонта.

62. Укажите причину, по которой защита кабельных электролиний не оборудуется устройствами автоматического повторного включения (АПВ).

- 1) из-за высокой стоимости приборов АПВ;
- 2) из-за резкого самоустранения аварии на кабельных ЛЭП;
- 3) из-за возможности использования автоматического включения резервной линии;
- 4) из-за необходимости быстрого нахождения места повреждения.

63. Какими приборами не оборудуются абонентские трансформаторные подстанции мощностью 100 кВА?

- 1) электросчетчиками электроэнергии;
- 2) разъединителями;
- 3) грозоразрядниками;
- 4) реакторами.

64. Какая неисправность в асинхронном короткозамкнутом двигателе проявляется следующим образом: двигатель чрезмерно нагревается при номинальной нагрузке?

- 1) обрыв одной фазы питающего напряжения;
- 2) межвитковое замыкание в обмотке статора;
- 3) обрыв К.З. стержней ротора;
- 4) износ подшипников.

65. Какая причина может вызвать в трансформаторе «пожар стали»?

- 1) перегрузка трансформатора;
- 2) межвитковое замыкание обмотки;
- 3) замыкание пластин;
- 4) снижение уровня трансформаторного масла.

66. Какое пробивное напряжение масла является минимально

допустимым для силового трансформатора мощностью  $S = 100$  кВА ; 0,4 кВ, находящегося в эксплуатации

- 1) 15 кВ;
- 2) 20 кВ;
- 3) 25 кВ
- 4) 30 кВ.

67. Для чего у мощных силовых трансформаторов делают расщепленную вторичную обмотку?

- 1) для лучшей теплоотдачи;
- 2) для уменьшения токов К.З.;
- 3) для более легкой намотки и повышения  $\cos \phi$ ;
- 4) для лучшей грозозащиты.

68. По каким признакам можно определить; что в электросети 6, 10, 35 кВ произошло однофазное замыкание на землю?

- 1) понизилось напряжение;
- 2) перегорели плавкие предохранители на подстанции;
- 3) появилось напряжение на выводах разомкнутого треугольника у трансформатора напряжения;

4) возник перегрев силового трансформатора.

69. Без какого устройства не может быть использован в электроустановках короткозамыкатель?

- 1) разъединитель;
- 2) выключатель нагрузки;
- 3) отделитель;
- 4) высоковольтный выключатель.

70. Приводит ли увеличение сечения проводов ЛЭП к удешевлению стоимости передачи электроэнергии?

- 1) приводит всегда;
- 2) не приводит (из-за удорожанию строительства);
- 3) результат зависит от количества передаваемой энергии;
- 4) результат зависит от соотношения стоимости материалов, электроэнергии и количества передаваемой энергии.

71. Какие эксплуатационные особенности имеет асинхронный двигатель с фазным ротором по сравнению с короткозамкнутым эд.?

- 1) более высокий КПД;
- 2) более низкая стоимость;
- 3) более высокий пусковой момент и меньший пусковой ток;
- 4) большой срок службы.

72. Почему нельзя включить асинхронный двигатель с фазным ротором в электросеть при разомкнутой цепи ротора?

- 1) уменьшается КПД;
- 2) уменьшается  $\cos \phi$ ;
- 3) ухудшаются условия охлаждения;
- 4) увеличится напряжение на выводах ротора.

73. К каким последствиям приводит однофазное замыкание на землю в электроустановках с напряжением 6, 10, 35 кВ.

- 1) увеличение тока в поврежденной фазе;
- 2) уменьшение тока в поврежденной фазе;
- 3) нарушение электроснабжения потребителей 0,4кВ;
- 4) увеличение напряжения неповрежденных фаз по отношению к земле.

74. Для чего в схемах электрогенераторов предусматривают автомат гашения поля?

- 1) правильный ответ №3+№4;
- 2) для защиты потребителей тока от последствий КЗ;
- 3) для уменьшения перенапряжений при аварийном отключении нагрузки;
- 4) для уменьшения аварийных последствий при замыкании в генераторе.

75. Для чего в схемах электрогенераторов предусматривают устройство форсировки возбуждения?

- 1) для уменьшения токов КЗ;
- 2) для увеличения токов КЗ;
- 3) для поддержания нормального напряжения при резком увеличении нагрузки;
- 4) правильный ответ 2+3.

76. В каких электроустановках предусматривается заземление нулевой точки источника (наиболее полный ответ)?

- 1) 110 кВ и выше;
- 2) установки с напряжением 6-10 кВ;
- 3) установки с напряжением 35 кВ;
- 4) установки 110 кВ и выше, а также 0,4 кВ.

77. На сколько процентов могут различаться активные сопротивления отдельных обмоток исправного трехфазного трансформатора?

- 1) на 5%; 2) на 10%; 3) на 2%; 4) на 8 %.

78. Укажите возможные варианты совмещения обязанностей должностных лиц при выполнении работ по наряду.

- 1) выдающего наряд и наблюдающего;  
2) допускающего и наблюдающего;  
3) допускающего и производителя работ;  
4) ответственного руководителя работ и наблюдающего.

79. Семена зерновых культур, подвергшиеся воздействию электрического поля усиливают свою биологическую активность на:

- 1) 2-5%; 2) 10-20%; 3) 5-10%; 4) 10-15%.

80. Электрические фильтры используют:

- 1) для сепарации семян;  
2) ионизации воздуха;  
3) очистки воздуха в электрическом поле коронного разряда;  
4) повышение в схожести семян.

81. Обработка воды магнитным полем позволяет:

- 1) избавиться при ее кипячении от накипи;  
2) увеличить урожайность сельскохозяйственных культур при поливе;  
3) 1 и 2.  
4) провести ее обеззараживание.

82. Электронагрев почвы необходим для:

- 1) повышения урожайности;  
2) уничтожения болезнетворной микрофауны и микрофлоры;  
3) разрыхления;  
4) борьбы с сорняками.

83. Применение поля коронного разряда осуществляется:

- 1) для разрыхления почвы;  
2) борьбы с сорняками;  
3) сепарация зерна, сопровождающиеся увеличением его биохимической активности;  
4) угнетением микроорганизмов.

84. Диэлектрический нагрев материалов и продуктов:

- 1) сопровождается угнетением микроорганизмов и грибковых культур;

- 2) повышает их качество;
- 3) увеличивает сроки хранения;
- 4) увеличивает химическую активность.

85. Вектор Пойтинга, представляющий собой поток энергии равен:

- 1)  $\underline{P}=(\underline{E},\underline{B})$  ; 2)  $\underline{P}=[\underline{E},\underline{B}]$  ; 3)  $\underline{P}=[\underline{E},\underline{H}]$  ; 4)  $\underline{P}=(\underline{E},\underline{H})$  ;

86. Интенсивность поглощения электрической энергии зависит от:

- 1) электрофизических свойств среды;
- 2) электрофизических свойств среды и частоты поля;
- 3) частоты поля;
- 4) цвета тела, подвергающемуся облучению.

87. Биологическое действие электромагнитного поля зависит от:

- 1) напряженности  $E$  поля;
- 2) частоты поля  $\omega$  и его напряженности  $E$ ;
- 3) плотности тока  $J$  и напряженности  $E$ ;
- 4) от всех перечисленных выше параметров.

88. К низкотемпературным электронагревательным установкам относятся установки имеющие температуру разогрева:

- 1) до 500 ; 2) до 700 ; 3) до 600 ; 4) до 300 .

89. К среднетемпературным электронагревательным установкам относятся установки имеющие температуру разогрева в градусах  $C^0$ :

- 1) 600-800; 2) 800-1200; 3) 500-1000; 4) 800-1250;

90. К высокотемпературным электронагревательным установкам относятся установки имеющие температуру разогрева в градусах  $C^0$ :

- 1) свыше 1000; 2) свыше 1250 ; 3) свыше 800; 4) свыше 1100.

91. Предпосевную обработку семян проводят в конденсаторе, между обкладками которого создается поле напряженностью:

- 1) 10-20 кВ/м; 2) 100-200 кВ/м ; 3) 50-100 кВ/м ; 4) 100-400 кВ/м;

92. При использовании для борьбы с сорными растениями трехфазного переменного тока промышленной частоты оптимально иметь напряжение между навесными электродами на тракторе:

- 1) 1-2 кВ ; 2) 0,5-1 кВ ; 3) 2-5 кВ; 4) 2-3 кВ.

### 3.2. Тестовые задания. Блок 2.

1. Дано: центробежный насос с  $M_c=20$  Нм,  $n_{ном}=2800$  об/мин.

Найти : выбрать двигатель по мощности и частоте вращения для привода центробежного насоса.



2. Дано:  $P_1=10\text{кВт}$ ,  $P_2=12\text{кВт}$ ,  $P_3=15\text{кВт}$ ,  $P_4=20\text{кВт}$ .  $T_1=2\text{мин}$ ,  $T_2=2\text{мин}$ ,  $T_3=2\text{мин}$ ,  $T_4=2\text{мин}$ ,

Найти: Эквивалентную мощность электродвигателя  $P_{\text{Э}}$ .

3. Дано: Постоянная времени нагрева  $T_n=10$  минут. Установившееся превышение температура  $V_{\text{уст}}=60\text{С}^\circ$ .

Найти: превышение температуры  $V$  через  $t=10$  минут после включения из холодного состояния .

4. Дано: в асинхронном электродвигателе при  $S=1$   $M=50$  Нм, кратность пускового момента равна  $M_{\text{п}}/M_{\text{ном}}=2$ .

Найти: номинальный момент  $M_{\text{н}}$  .

5. Дано: вращающий момент электродвигателя  $M_{\text{дв}}=100$  Нм. Момент сопротивления равен  $M_{\text{с}}=80$  Нм. Приведенный момент инерции  $J=0.1$  кг м<sup>2</sup>.

Найти: угловое ускорение привода  $d\omega/dt$

6. Дано: сопротивление фазного провода трехфазной сети  $Z=1$  Ом. Номинальный ток двигателя  $I_{\text{ном}}=5$  А. Кратность пускового тока  $I_{\text{п}}/I_{\text{ном}}=7$ . Фазное напряжение  $U_{\text{ф}}=230$  В.

Найти : напряжение питания двигателя при пуске.

7. Дано: В электродвигателе  $P_{\text{ном}}=1$  кВт,  $M_{\text{к}}/M_{\text{ном}}=3$ ,  $S_{\text{к}}=0.15$ ,  $S_{\text{ном}}=0.5$ .

Найти :  $P_{\text{макс}}$ ?

8. Дано: дан трехфазный асинхронный электродвигатель подъёмно- транспортного устройства трехфазный асинхронный электродвигатель с числом пар полюсов  $P=1$ , частотой сети  $f=200$  Гц, моментом инерции ротора  $J=20 \cdot 10^{-4}$  кг м<sup>2</sup>.

$R_1=R_2'$

Найти : Определить потери энергии  $W_{\text{в}}$  двигателе при реверсе .

9. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{\text{ном}}=1,5$  кВт.;  $\cos\varphi=0.75$ ;  $\eta=0.7$ ;  $U_{\text{лин}}=380$  В.

$I_{\text{пуск}}/I_{\text{ном}}=7.5$

Найти: пусковой ток  $I_{\text{п}}$ .

10. Дано: Транспортёр имеет циклическую нагрузку с следующими данными  $P_1=10\text{кВт}$ ,  $P_2=12\text{кВт}$ ,  $P_3=15\text{кВт}$ ,  $P_4=20\text{кВт}$ .  $T_1=3\text{мин}$ ,  $T_2=3\text{мин}$ ,  $T_3=3\text{мин}$ ,  $T_4=3\text{мин}$ ,

Найти: Эквивалентную мощность электродвигателя  $P_{\text{Э}}$ .

11. Дано: в асинхронном электродвигателе подъемного устройства при  $S=0.05$ ,  $M_{\text{к}}=5$  Нм.  $S_{\text{к}}=0.2$

Найти: момент  $M$  при  $S=0.2$  .

12. Дано: Нагрузочная диаграмма транспортера  $P_1=10\text{кВт}$ ,  $P_2=12\text{кВт}$ ,  $P_3=0$  кВт.  $T_1=2\text{мин}$ ,  $T_2=2\text{мин}$ ,  $T_3=6\text{мин}$ ,

Найти: ПВ % электродвигателя.

13. Дано : для центрифуги  $J=5 \cdot 10^{-3}$  кг м<sup>2</sup>.  $M_{\text{дв}}=5$  Нм,  $M_{\text{с}}=1$  Нм.  $\Delta\varpi=20$  1/с.

Найти : время разгона привода  $T$  разгона на участке  $\Delta\varpi$  .

14 Дано: номинальная мощность электродвигателя привода кривошипно шатунного механизма  $P_{\text{ном}}=15$  кВт.;  $\cos\varphi=0.75$ ;  $\eta=0.7$ ;  $U_{\text{лин}}=380$  В.

$I_{\text{пуск}}/I_{\text{ном}}=7.5$

Найти: пусковой ток  $I_{\text{п}}$ .

15. Дано: номинальная мощность электродвигателя привода кривошипно -шатунного механизма  $P_{\text{ном}}=15$  кВт.;  $\cos\varphi=0.75$ ;  $\eta=0.7$ ;  $U_{\text{лин}}=380$  В.

Найти: номинальный ток плавкого предохранителя  $I_{\text{пп}}$ .

16. Дано: для центробежного вентилятора с  $M_{\text{с}}=120$  Нм,  $N_{\text{ном}}=2800$  об/мин.

Найти :  $P_{\text{ном}}$  для привода центробежного насоса для частоты 1400 об/мин

17. Дано : в замкнутой системе регулирования использован ДПТ ПВ ,  $P_{\text{ном}}=3.5$  кВт,  $I_{\text{ном}}=10$  А.  $U_{\text{ном}}=440$  В  $R_{\text{ов}}=1$  Ом

Найти: КПД  $\eta$  ДПТ НВ

18. Дано: нагрузочная диаграмма станка в мастерской имеет следующие данные  $P_1=10\text{кВт}$ ,  $P_2=12\text{кВт}$ ,  $P_3=20\text{кВт}$ ,  $P_4=15\text{кВт}$ .  $T_1=3\text{мин}$ ,  $T_2=3\text{мин}$ ,  $T_3=3\text{мин}$ ,  $T_4=3\text{мин}$ ,

Найти: Эквивалентную мощность электродвигателя  $P_{\text{Э}}$ .

19. Дано: В трансформаторе  $W_1=1000$ ,  $W_2=6000$ .

Найти коэффициент трансформации  $K$ .

20. Определить значение сварочного тока для электрода  $d_{эл}=4$  мм.

21. Определить значение сварочного тока для электрода  $d_{эл}=3$  мм.

22. Рассчитать « типовую мощность» трансформатора, если  $U_1=660$  В,  $I_1=5$  А,  $U_2=220$  В.

23. Рассчитать испытательное напряжение при приемно-сдаточных испытаниях кабеля с  $U_H = 10$  кВ .

24. Рассчитать на какой ток необходимо выбрать вводной автомат для объекта с однофазным питанием 220 В и расчетной мощностью 10 кВт,  $\cos \phi = 0.8$  .

25. Определить на сколько процентов изменится ток, потребляемый электроустановкой после повышения ее  $\cos \phi$  с 0.7 до 0.9?

26. Определить необходимое количество 2-х ламповых трубчатых светильников ( $2 \times 65$  Вт) в ряду для обеспечения освещенности 300 лк в помещении размером  $50 \times 20$  м. Количество рядов – 4, коэффициент использования светового потока  $\eta = 0,6$ , коэффициенты неравномерности и запаса равны соответственно  $z = 1,1$  и  $k_z = 1,5$ . Световой поток одной лампы 4600 Лм.

27. Определить мощность, необходимую для нагрева бруска пластмассы в рабочей камере диэлектрического нагрева. Брусочек имеет объем  $V = 0,002$  м<sup>3</sup>. Относительная диэлектрическая проницаемость материала  $\epsilon_r = 4$ ; тангенс угла диэлектрических потерь  $\operatorname{tg} \delta = 0,03$ ; частота установки  $f = 40$  МГц; напряженность электрического поля внутри бруска  $E = 0,6$  кВ/см. Диэлектрическая проницаемость вакуума  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.

28. Рассчитать полезную и установленную мощность проточного водонагревателя. Производительность 100 л/час, температура воды на входе в нагреватель 10°C, на выходе – 80°C. Удельная теплоемкость воды  $c = 4,19$  кДж/кг·град;  $\eta_T = 0,95$ . Коэффициент запаса  $k_z = 1,1 \dots 1,3$ .

29. Перед выпойкой телят необходимо подогреть молоко в бидоне вместимостью 50 кг от 5 до 35°C. Средняя удельная теплоемкость молока 3,93 кДж/ (кг·°C), время нагрева 45 мин, к.п.д. установки 0,9. Определить потребную мощность ТЭНа.

30. Рассчитать полезную и установленную мощность аккумуляционного водонагревателя. Объем бака 50 л, температура воды на входе в нагреватель 5°C, на выходе – 90°C. Время нагрева 1 час. Удельная теплоемкость воды  $c = 4,19$  кДж/кг·град;  $\eta_T = 0,8$ . Коэффициент запаса  $k_z = 1,1 \dots 1,3$ .

31. Определить потребную мощность электрокалорифера производительностью 1000 м<sup>3</sup>/час, температура воздуха на входе в калорифер 5°C, на выходе 20°C. Плотность воздуха 1,293 кг/м<sup>3</sup>, удельная теплоемкость  $c = 1,01$  кДж/кг·град,  $\eta_T = 0,98$ .

32. Рассчитать общую длину провода для обогреваемого пола. Площадь пола 60 м<sup>2</sup>, температура пола  $t_{п} = 32$ °C, температура воздуха  $t_{в} = 12$ °C. Коэффициент теплоотдачи от пола  $\alpha = 12$  Вт/м<sup>2</sup>·град,  $\eta_{пола} = 0,8 \dots 0,85$ . Допустимая погонная мощность 9...10 Вт/м. Коэффициент запаса  $k_z = 1,2$ .

33. Рассчитать мощность потерь закалочной печи. Толщина слоя шамота  $\delta_{ш} = 0,065$  мм, вермикулита  $\delta_{в} = 0,25$  мм, средняя площадь поверхности шамота  $F_{ш} = 1$  м<sup>2</sup>, вермикулита –  $F_{в} = 3,2$  м<sup>2</sup>, площадь наружной поверхности  $F_H = 6,3$  м<sup>2</sup>. Температура внутри печи 890°C. Теплопроводность шамота  $\lambda_{ш} = 1,25$  Вт/м·град; вермикулита  $\lambda_{в} = 0,15$  Вт/м·град. Коэффициент теплоотдачи от наружной стенки  $\alpha_{нар} = 12$  Вт/м<sup>2</sup>·град.

34. Рассчитать необходимое количество ТЭНов для водонагревательной установки мощностью  $P_{уст} = 16$  кВт. Допустимый удельный тепловой поток  $9 \text{ Вт/см}^2$ , активная длина трубки ТЭНа  $l_{акт} = 0,75 \text{ м}$ , диаметр трубки  $d = 13,5 \text{ мм}$ , мощность ТЭНа  $P_{ТЭН} = 2,67$  кВт. Проверить соответствие мощности всех ТЭНов мощности установки.

35. Рассчитать удельную поверхностную мощность идеального нагревателя при пайке в водородной печи медно-серебряным припоем. Температура нагревателя  $1100^\circ\text{C}$ , нагреваемых деталей -  $800^\circ\text{C}$ , приведенный коэффициент излучения  $C = 3,9 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{град}^4$ .

36. Мощность трехфазной печи 24 кВт. Напряжение 380В, соединение нагревателей по схеме  $\Delta$ . Температура нагревателя  $1100^\circ\text{C}$ . Коэффициент монтажа нагревателя  $k_m = 0,3$ . Определить расчетную температуру и рабочий ток проволоки нагревателя. Чему равен коэффициент среды?

37. Мощность трехфазного калорифера 11,4 кВт. Междофазное напряжение 380/220 В, соединение нагревателей – по схеме «звезда». Температура нагревателя  $300^\circ\text{C}$ . Коэффициент монтажа спиралей нагревателей  $k_m = 0,7$ . Коэффициент среды для воздушного потока принять  $k_c = 1,5$ . Определить расчетную температуру и рабочий ток проволоки нагревателя.

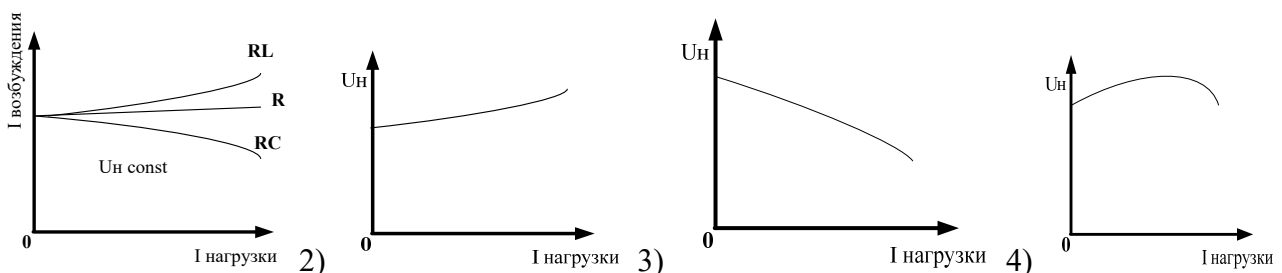
38. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом полюсов  $2P=1$ , частотой сети 50 Гц, моментом инерции ротора  $J = 20 \cdot 10^{-4} \text{ кг м}^2$ . Соотношение сопротивлений статорной и роторной обмоток  $R_1=R_2$ .  
Найти: Определить потери энергии  $W$  в двигателе при пуске.

39. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{ном} = 5,5$  кВт. Номинальная частота вращения  $n_{ном} = 1420$  об/мин. Кратность критического момента  $M_k/M_{ном} = 3$ . Найти: критический момент  $M_k$ .

40. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{ном} = 1,1$  кВт. Номинальная частота вращения  $n_{ном} = 1420$  об/мин. Кратность максимального момента  $M_m/M_{ном} = 3,0$ ,  $S = 0,05$ ,  $S_k = 0,15$ . Найти: вращающий момент  $M$ .

### 3.2. Тестовые задания. Блок 3.

1. Поставьте в соответствие :



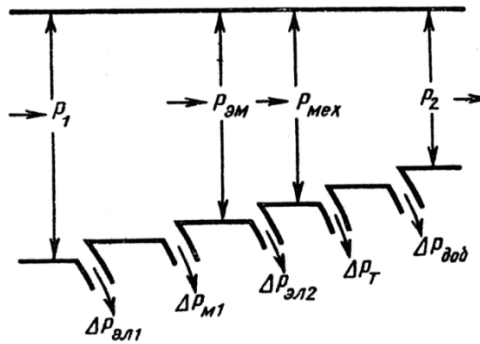
А) Внешняя характеристика генератора постоянного тока с последовательной обмоткой возбуждения;

Б) Генератора постоянного тока с параллельной обмоткой возбуждения;

В) Регулировочная характеристика генератора переменного тока;

Г) Генератора постоянного тока с смешанным включением обмоток возбуждения;

2.

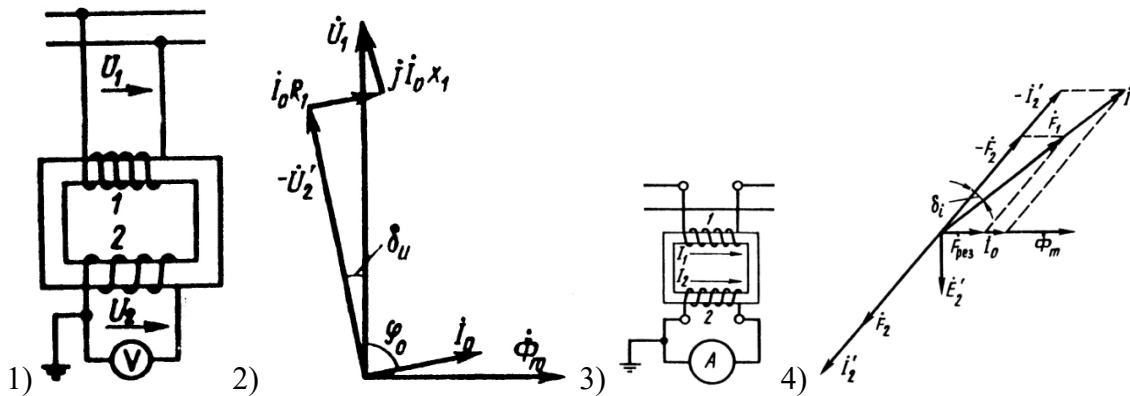


В мощностной диаграмме асинхронной машины соответствуют:

- 1)  $P_{эм}$ ,
- 2)  $P_1$ ,
- 3)  $P_2$ ,
- 4)  $P_{мех}$ .

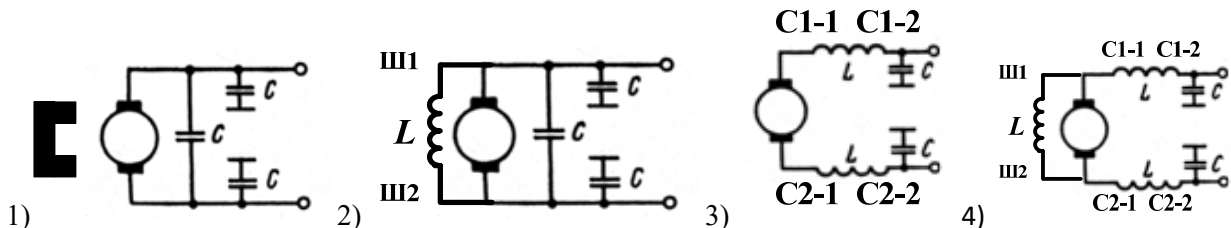
- А) Потребляемой активной мощности ;
- Б) Полезной мощности на валу;
- В) Электромагнитной мощности;
- Г) Механической мощности.

3. Поставьте в соответствие :



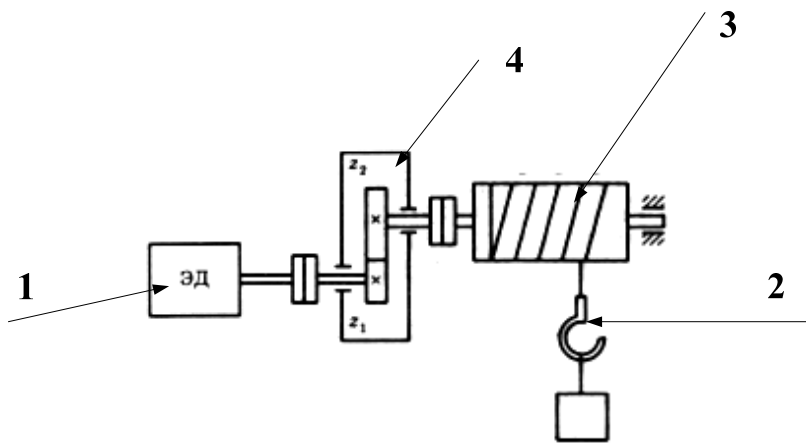
- А) Векторная диаграмма измерительного трансформатора напряжения;
- Б) Векторная диаграмма измерительного трансформатора тока;
- С) Измерительный трансформатор напряжения;
- Д) Измерительный трансформатор тока.

4. Поставьте в соответствие :



- А) Машина постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов с LC-фильтром;
- Б) Машина постоянного тока с последовательным возбуждением;
- В) Машина постоянного тока с смешанным возбуждением ;
- Г) Машина постоянного тока с параллельным возбуждением;

5. Поставьте в соответствие :



- A) Двигатель;
- B) Грузозахватное устройство;
- C) Редуктор;
- D) Барабан.

6. Поставьте в соответствие:

- 1) диэлектрики и полупроводники, помещенные в переменное электрическое поле, нагреваются за счет перемещения электрических зарядов при наличии электрической поляризации;
- 2) металлические изделия нагреваются вихревыми токами;
- 3) теплота выделяется в электрической дуге, горящей в газовой среде;
- 4) при протекании электрического тока по проводникам, в них выделяется теплота.

- A) Индукционный нагрев;
- B) Дуговой электронагрев;
- C) Диэлектрический нагрев;
- D) Электронагрев сопротивлением.

7. Поставьте в соответствие, для чего используются:

- 1) Электрические сепараторы;
  - 2) Электрические фильтры;
  - 3) Ультразвук;
  - 4) Индуктор.
- A) Для нагрева металлических изделий;
  - B) Для очистки и сортировки семян зерновых культур;
  - C) Для очистки воздуха и других газообразных веществ.
  - D) Для обработки материалов.

8. Поставьте в соответствие:

- 1) Средства лучистого обогрева;
- 2) Средства контактного обогрева;

- 3) Средства конвективного обогрева;
  - 4) Средства комбинированного обогрева.
- A) Обогреваемые полы, панели;
  - B) Электрические рамки и нагревательные элементы;
  - C) Пленочный нагреватель;
  - D) Электрокалориферы малой мощности.

9. В коровнике на:

1. 100 голов при температуре  $-35^{\circ}\text{C}$
2. 150 голов при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$
3. 200 голов при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$
4. 300 голов при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$

Необходима мощность электрокалориферов (поставьте в соответствии)

A. 40 кВт; B. 120 кВт; C. 80 кВт; D. 140 кВт.

10. В электроустановках используют:

1. Устройство защитного отключения (УЗО);
2. Повторное заземление нулевого провода;
3. Конденсаторные батареи;
4. Устройства автоматического включения резерва (АВР).

Поставьте в соответствие:

- A. На подстанциях в распределительных сетях имеющих два или более источника питания, но осуществляющих свою работу по схеме одностороннего питания;
- B. Для повышение  $\cos\varphi$ ;
- C. Для уменьшение напряжения прикосновения на корпусах оборудование при КЗ;
- D. Для быстрого отключения установки при замыкании на корпус.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**4.1. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования бакалавриата, специалитета и магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете университета 27 августа 2014 года протокол №1 и утверждено ректором университета Бышовым Н.В. 27 августа 2014 года.**

#### 4.2. Методические указания по проведению защиты практики

1.	Сроки проведения текущего контроля	после изучения разделов 3-10
2.	Место и время проведения текущего контроля	в учебной аудитории во время защиты отчета
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Семина Е.С.
5.	Вид и форма заданий	отчет
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Семина Е.С.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный/электронный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в зачетную ведомость/доводится до сведения обучающихся в течение 30 минут
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

Коды правильных ответов

Блок №1

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	3	36	1	69	3
2	3	37	2	70	2
3	4	38	1	71	3

4	2	39	3	72	4
5	3	40	4	73	4
6	3	41	3	74	1
7	3	42	3	75	4
8	4	43	3	76	4
9	2	44	2	77	3
10	4	45	3	78	2
11	3	46	4	79	2
12	4	47	3	80	3
13	3	48	2	81	3
14	4	49	3	82	2
15	3	50	1	83	3
16	3	51	3	84	1
17	2	52	3	85	3
18	2	53	2	86	2
19	3	54	1	87	4
20	3	55	3	88	3
21	4	56	4	89	4
22	4	57	1	90	2
23	4	58	2	91	4
24	3	59	4	92	3
25	2	60	2		
26	3	61	2		
27	2	62	2		
28	4	63	4		
29	2	64	2		
30	2	65	3		
31	1	66	3		
32	1	67	2		
33	3	68	3		
34	1				
35	3				



Ответы

Блок №2

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	5880	16	8820	31	1
2	14740	17	0.777	32	2.16
3	38	18	14739	33	1.485
4	25	19	6	34	6
5	200	20	160	35	8.7
6	195	21	105	36	21
7	2684	22	3802	37	10
8	3155	23	60	38	197
9	32.6	24	60	39	77
10	14739	25	28	40	7.68
11	5	26	22		
12	0.4	27	1.92		
13	0.05	28	10.3		
14	326	29	2.42		
15	130	30	7.4		

Ответы

Блок №3

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	1C,2A,3B,4D	6	1C,2A,3B,4D
2	1C,2A,3B,4D	7	1B,2C,3D,4A
3	1C,2A,3D,4B	8	1B,2A,3D,4C
4	1A,2D,3B,4C	9	1C,2A,3B,4D
5	1A,2B,3D,4C	10	1D,2C,3B,4A

**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  
35.03.06 Агроинженерия

(код)

(название)

« 31 »

мая

2021 г.

А.Н. Бачурин

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Технологическая практика

(наименование учебной практики)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет)

Направление(я) «Агроинженерия» подготовки (специальность) 35.03.06

(полное наименование направления подготовки)

Профиль(и) (программы) Электрооборудование и электротехнологии

(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 3,4

Семестр 6,7

Дифференцированный зачет (Зачет) 7 семестр


**Рязань 2021**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

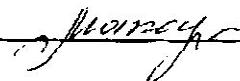
Программа производственной практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «20» октября 2015 г. № 1172.

Разработчики:

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
( кафедра)

 - Каширин Д.Е.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
(должность, кафедра)


старший преподаватель кафедры Электроснабжение Максименко Л.Я.  
(подпись) (Ф.И.О.)

 Максименко Л.Я.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 31 » мая 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой Электроснабжение  
( кафедра)

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
( кафедра)

 - Каширин Д.Е.  
(подпись) (Ф.И.О.)

## **1. Цели производственной технологической практики**

Целями производственной технологической практики являются приобретение и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности

## **2. Задачи производственной технологической практики**

Задачами производственной технологической практики, соотнесенные с видами и задачами профессиональной деятельности являются изучение видов ремонтов (капитальный, текущий планово-предупредительный и т.д.), порядок проведения ремонта электрооборудования воздушных и кабельных линий электропередачи, трансформаторных подстанций и трансформаторов, электрических двигателей, внутренних проводок, защитно-коммутационных электрических аппаратов (магнитных пускателей, автоматических выключателей, предохранителей, разъединителей, малообъемных масляных выключателей и т.д.).

## **3. Место производственной технологической практики в структуре ООП бакалавриата**

Производственная технологическая практика входит в раздел производственная практика индекс Б2.В.03(П) профиля подготовки «Электрооборудование и электротехнологии» 35.03.06 «Агроинженерия».

Обеспечивающими дисциплинами для производственной технологической практики является «Электробезопасность в электроустановках», «Переходные процессы в электрических системах», «Электрическая аппаратура»; базируется на учебно-ознакомительной практике, производственной электромонтажной практике. Производственная технологическая практика является пререквизитом для таких учебных дисциплин, таких как «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Электроснабжение»

**4. Вид практики:** производственная технологическая практика

**Способы проведения практики** – дискретно

**Форма(ы) проведения практики-** полевые, лабораторные

## **5. Место и время проведения производственной технологической практики**

В качестве баз практики могут быть использованы сельскохозяйственные предприятия различных форм собственности, электроснабжающие предприятия, а также другие предприятия с электроэнергетическими службами, которые могут обеспечить успешное выполнение студентом программы практики и квалифицированное руководство, в том числе ПАО «МРСК Центра и Приволжья» филиал «Рязаньэнерго», МУП «РГРЭС».

Учебно-методическое руководство практикой осуществляют преподаватели кафедры электроснабжения, 4 курс, продолжительность – 6 недель.

## **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной технологической практики**

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, знания для формирования компетенций

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты		
		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
ОПК-5	Способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	свойства материалов и способы его обработки	выбрать материал и способ его обработки	обработки материалов
ОПК-9	Готовность к использованию технических средств автоматизации технологических процессов	средства автоматизации и системы автоматизации технологических процессов	применять средства автоматизации и системы автоматизации технологических процессов	применения средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов
ПК-4	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	технические характеристики технологического оборудования и параметры режимов его работы	выполнять измерения технических характеристик оборудования и параметров технологического режима	анализа технических характеристик с точки зрения оптимальности технологического процесса
ПК-5	Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	технологический процесс производства и принцип работы технологического оборудования	составлять технологические, электрические схемы и схемы автоматизации работы оборудования	составления технологических, электрических схем и схем автоматизации оборудования
ПК-6	Способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их	правила пользования ПК	пользоваться Интернет-ресурсом	пользования компьютерными программами

	работы			
ПК-7	Готовность к участию в проектировании новой техники и технологии	технологические процессы производства продукции	применять основные законы электротехники для решения технических задач	технических расчетов, составления схем оборудования
ПК-8	Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	принцип работы машин, технологического оборудования и электроустановок	обслуживать машины, технологическое оборудование и электроустановки	управления машинами, технологическим оборудованием и электроустановками
ПК-9	Способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	обслуживать, ремонтировать и восстанавливать изношенные детали машин и электрооборудования	методикой ремонта и восстановления изношенных деталей
ПК-10	Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	режимы работы автоматизированного технологического оборудования, современные методы его монтажа и наладки	монтировать, настраивать и обеспечивать режим работы автоматизированного технологического оборудования	монтажа, наладки и поддержания режима работы автоматизированного технологического оборудования
ПК-11	Способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	параметры технологического процесса и характеристики продукции	выполнять измерения параметров технологического процесса и количественных оценок качества продукции	методикой измерения параметров технологического режима и количественной оценки качества продукции

ПК-12	Способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда	технологический процесс производства, пропускную способность оборудования, трудоемкость технологических операций	обеспечивать ритмичную работу исполнителей, без простоев оборудования, организовать работу исполнителей с учетом трудоемкости выполняемой операции	работы организатора производства
ПК-13	Способность анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	технологический процесс и оценку качества работы	подбирать технологический режим с целью повышения качества работы	управления технологическим процессом
ПК-14	Способность проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности	исходные данные для экономического расчета	выполнять расчеты стоимостной оценки основных производственных ресурсов	методикой экономического расчета и анализа результатов с последующими выводами
ПК-15	Готовность систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	направления формирования и использования ресурсов предприятия	составлять схемы движения ресурсов по технологическим цепочкам, выполнять расчеты количества ресурсов	делать выводы о рациональности использования ресурсов

## 7. Структура и содержание производственной технологической практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 12 зачетных единиц 432 часа, контактная работа - 4 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Компетенции
		Инструктаж по технике безопасности	Наблюдения, измерения, выполненные под руководством	Мероприятия по сбору, обработке и систематизации	

			руководите ля практики, так и самостоятел ьно	фактиче ского и литерату рного материа ла	
1	<p><b>Организация электротехнической службы в хозяйстве, электротехническом предприятии.</b></p> <p>1. Структура организации электротехнической службы хозяйства, электротехнического предприятия, промышленного предприятия.</p> <p>2. Функции инженера или группы эксплуатации электрооборудования.</p> <p>3. Учет электрооборудования, находящегося в эксплуатации.</p> <p>4. Техническая документация, оформляемая при эксплуатации электрооборудования.</p> <p>5. Взаимоотношения электротехнического персонала хозяйства, предприятия с персоналом предприятия электрических сетей (ПЭС).</p> <p>6. Порядок присоединения электроприемников к электрическим сетям энергосистемы.</p>	12	12	12	ОПК-5 ОПК-9
2	<p><b>Производственная эксплуатация электрооборудования.</b></p> <p>1. Прием и ввод оборудования в эксплуатацию.</p> <p>2. Организация производственной эксплуатации электрооборудования.</p> <p>3. Управление эксплуатацией электрооборудования</p> <p>4. Сроки службы оборудования</p> <p>5. Расследование и учет нарушений в работе электрооборудования.</p> <p>6. Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию электрооборудования.</p> <p>7. Организация работ по техническому обслуживанию.</p> <p>8. Финансирование работ по техническому обслуживанию.</p>	14	14	14	ПК-8 ПК-9 ПК-10



3	<p><b>Эксплуатация воздушных линий электропередачи (ВЛЭП)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Минимальный состав бригады для эксплуатации ВЛЭП.</li> <li>2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.</li> <li>3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках воздушных линий.</li> <li>4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.</li> <li>5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.</li> <li>6. Эксплуатация устройств грозозащиты.</li> <li>7. Измерение сопротивления заземления опор.</li> <li>8. Эксплуатация ответвлений от воздушных линий и вводов в здание и сооружение.</li> <li>9. Меры безопасности при эксплуатации ВЛЭП.</li> </ol>	18	18	18	ПК-4 ПК-5 ПК-11
4	<p><b>Эксплуатация кабельных линий.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Порядок допуска к работе на кабельных, линиях и особенности мер безопасности.</li> <li>2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.</li> <li>3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках кабельных линий.</li> <li>4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.</li> <li>5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.</li> <li>6. Защита металлических оболочек кабелей от коррозии.</li> <li>7. Технология разделки кабелей, необходимые для этого</li> </ol>	14	14	14	ПК-4 ПК-5 ПК-11 ПК-12

	инструменты.				
5	<p><b>Эксплуатация трансформаторных подстанций и трансформаторов.</b></p> <p>1. Правила оформления допуска к работе на ТП и меры безопасности.</p> <p>2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.</p> <p>3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках воздушных линий.</p> <p>4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.</p> <p>5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.</p> <p>6. Контроль контактных соединений. Приборы и термоиндикаторы для контроля за температурой нагрева.</p> <p>7. Эксплуатация изоляторов распределительных устройств.</p> <p>8. Эксплуатация и ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей.</p> <p>9. Эксплуатация выключателей и приводов к ним.</p> <p>10. Эксплуатация измерительных трансформаторов тока и напряжения.</p> <p>11. Эксплуатация трансформаторного масла.</p>	18	18	18	<p>ПК-4</p> <p>ПК-5</p> <p>ПК-11</p> <p>ПК-12</p> <p>ПК-13</p>
6	<p><b>Эксплуатация электродвигателей.</b></p> <p>1. Показатели, отражаемые в паспорте электродвигателя.</p> <p>2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.</p> <p>3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках электродвигателей.</p> <p>4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.</p>	16	14	14	<p>ПК-14</p> <p>ПК-15</p> <p>ПК-6</p>

	<p>5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.</p> <p>6. Основные повреждения электродвигателей при их эксплуатации.</p> <p>7. Признаки определения неисправного двигателя.</p> <p>8. Данные, отражаемые в технологической карте ремонтируемого двигателя.</p> <p>9. Признаки, по которым можно обнаружить обрыв стержней в короткозамкнутой обмотке ротора асинхронного двигателя.</p>				
7	<p><b><i>Эксплуатация внутренних проводок.</i></b></p> <p>1. Виды внутренних проводок, их достоинства и недостатки.</p> <p>2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.</p> <p>3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках внутренних проводок.</p> <p>4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.</p> <p>5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.</p> <p>6. Порядок проведения осмотров при эксплуатации внутренних проводок.</p> <p>7. Габаритные ограничения на пересечения электропроводок с различными трубопроводами и другими электропроводками.</p> <p>8. Эксплуатация вводного устройства, этажных и квартирных электрощитков.</p> <p>9. Схема включения квартирного электрощитка.</p> <p>10. Эксплуатация устройств уравнивания и выравнивания потенциалов.</p> <p>11. Эксплуатация электропроводок сельскохозяйственных помещений с признаками повышенной и особой</p>	14	14	14	<p>ПК-14</p> <p>ПК-15</p> <p>ПК-7</p>

	<p>электроопасности.</p> <p>12. Способы проверки состояния изоляции внутренней проводки.</p> <p>13. Эксплуатация защитного аппарата для внутренней проводки.</p>				
8.	<p><b>Эксплуатация защитно-коммутационных аппаратов.</b></p> <p>1. Виды защитных аппаратов и их характеристики.</p> <p>2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.</p> <p>3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках защитно-коммутационных аппаратов.</p> <p>4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.</p> <p>5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.</p> <p>6. Неисправности защитных аппаратов.</p> <p>7. Испытание защитных аппаратов перед вводом в эксплуатацию.</p> <p>8. Виды коммутационных аппаратов и их возможные неисправности.</p>	18	18	18	<p>ПК-14</p> <p>ПК-15</p> <p>ПК-6</p> <p>ПК-4</p>
9.	<p><b>Техника безопасности при ремонтных работах электроустановок.</b></p> <p>1. Общие требования по безопасности при эксплуатации оборудования.</p> <p>2. Механизмы и приспособления, применяемые при производстве ремонтных работ.</p> <p>3. Электрифицированный инструмент.</p> <p>4. Безопасность при эксплуатации воздушных линий.</p> <p>5. Безопасность при эксплуатации кабельных линий.</p> <p>6. Безопасность при эксплуатации трансформаторов и трансформаторных подстанций.</p> <p>7. Безопасность при эксплуатации электрических двигателей.</p> <p>8. Безопасность при эксплуатации</p>	20	20	24	<p>ПК-8</p> <p>ПК-12</p> <p>ПК-13</p>

	внутренних проводок. 9. Безопасность при эксплуатации защитно-коммутиционных аппаратов.				
	<b>Итого</b>	144	142	146	432

### **8. Формы отчетности по практике: Производственная технологическая**

По окончании практики в недельный срок студент сдает отчетную документацию на кафедру электроснабжения. В обязательном порядке представляются:

1. Календарный план прохождения практики;
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.

Объем отчета составляет 15.. .20 страниц.

#### **Формы промежуточной аттестации:**

По итогам практики - дифференцированный зачет с оценкой.

### **9. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной технологической практики:**

Интерактивные методы, работа в команде, метод конкретных ситуаций

### **10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной технологической практике**

Методическое пособие по обеспечению самостоятельной работы студентов на производственной технологической практике для студентов 4 курса по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, РГАТУ, г. Рязань, 2015 г.

### **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики**

#### производственной технологической

а) основная литература:

1. Правила устройства электроустановок. - 7-е изд. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2017. – 512 с.

2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Фролов, Юрий Михайлович, Шелякин, Валерий Петрович. - СПб. : Лань, 2012. - 480 с.

3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Госэнергонадзор Минэнерго России.-М.: ЗАО «Энергосервис», 2012.-392 с.

4. Правила технической эксплуатации электрических систем и сетей Российской Федерации. Госэнергонадзор Минэнерго России.-М.: ЗАО «Энергосервис», 2012.-368 с.

б) дополнительная литература

1. Электроснабжение сельского хозяйства/ Лещинская Т.Б., Наумов И.В. – М.: КолосС, 2008. – 655 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. ЭБС «Лань» – Режим доступа: . <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Рукопт» - Режим доступа: <http://rucont.ru/>
3. ЭБС «znanium» - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>

## **12 . Материально-техническое обеспечение практики**

Производственная технологическая

Воздушные линии электропередачи (ВЛЭП)

Кабельные линии

Оборудование трансформаторных подстанций

Электрические машины

Внутренние проводки

Защитно-коммутационные аппараты

**Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

MS Office, поисковые системы интернет, ЭБС (Лань, Рукопт, IPR – Books, Юрайт, Агрилиб, Троицкий мост), библиотека eLibrary.

## **13.Фонды оценочных средств для промежуточной аттестаций обучающихся**

Оформляется отдельным документом как приложение 1 к рабочей программе

## **14. Паспорт компетенции**

Оформляется отдельным документом



	машин и электрооборудования									
ПК-10	Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-11	Способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-12	Способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-13	Способность анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-14	Способность проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-15	Готовность систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия		+	+	+	+	+	+	+	+

**9. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

**2.1. Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки		
Академическая оценка по 5-балльной шкале (зачёт)	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»



## 2.2 Текущий контроль

Индекс компетенции	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требований в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Формы оценочного средства	№ задания/№ блока		
						Поруд	Повхор.	Высотл
ОПК-5	<b>Знать</b> свойства материалов и способы его обработки	Разделы программы практики 1, 2,3	Лекции, лабораторные и практические занятия по программе специальности	Задание на практику	защита отчета	Блок 1.1. 2.1- 2.2. 3.1	Блок 1.2 2.3 3.6	Блок 1.2 2.5 3.7; 3.9
	<b>Уметь:</b> выбрать материал и способ его обработки	Разделы программы практики 4,5,6	Работа под руководством руководителя практики	Задание на практику	Защита отчета	4.1 5.1 6.6	4.3 5.3; 5.6 6.2	4.6 5.7 – 5.11 6.9
	<b>Иметь навыки (владеть)</b> обработки материалов	Разделы программы практики 7.8,9	Самостоятельная работа	Задание на практику	Защита отчета	8.1 9.1 – 9.3	7.7; 7.8 8.6 9.4 - 9.6	7.10 - 7.13 8.7 9.7 - 9.9.
ОПК-9	<b>Знать</b> средства автоматизации и системы автоматизации технологических процессов	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов.	Лекции, лабораторные и практические занятия по программе специальности	Задание на практику	защита отчета	2.1.- 2.2	2.1.- 2.7	2.1- 2.8

	применять средства автоматики и системы автоматизации технологических процессов	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов	Работа под руководством руководителя практика	Задание на практику	Защита отчета	1.1.-1.2	1.1 – 1.5	1.1.-1.6
	<b>Владеть</b> применением средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Техника безопасности при ремонтных работах электроустановок	Самостоятельная работа	Задание на практику	Защита отчета	9.1	9.1-9.3	9.1-9.9
ПК-4	<b>Знать:</b> технические характеристики технологического оборудования и параметры режимов его работы	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов.	Лекции, лабораторные и практические занятия по программе специальности	Задание на практику	защита отчета	3.1,3.3, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1	3.1, 3.3-3.6, 4.1., 4.6, 5.1, 5.9, 6.1,6.8, 7.1, 7.7.-7.9, 8.1, 8.7	3.1., 3.3.-3.9, 4.1, 4.6, 4.7, 5.1, 5.9, 6.1., 6.8-6.9, 7.1, 7.7-7.13, 8.1, 8.7-8.8.
	<b>Уметь:</b> выполнять измерения технических характеристик оборудования и параметров технологического режима	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей,	Работа под руководством руководителя практика	Задание на практику	Защита отчета	2.4, 3.2, 4.2, 5.2, 6.2, 7.2, 8.2	2.5, 3.4-3.5, 4.2-4.4, 5.2-5.4, 6.2-6.4, 7.2-	2.6, 3.4-3.8, 4.2-4.5, 5.2-5.4, 6.2-6.8, 7.2-

		внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов					7.5 8.2- 8.3	7.6 8.2- 8.6
	<b>Владеть</b> анализа технических характеристик с точки зрения оптимальности технологического процесса	Техника безопасности при ремонтных работах электроустановок	Самостоятельная работа	Задание на практику	Защита отчета	9.1	9.1- 9.3	9.1- 9.9
ПК-5	<b>Знать:</b> технологический процесс производства и принцип работы технологического оборудования	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов.	Лекции, лабораторные и практические занятия по программе специальности	Задание на практику	защита отчета	3.1,3 .3. 4.1. 5.1 6.1. 7.1 8.1	3.1, 3.3- 3.6 4.1., 4.6 5.1. 5.9 6.1,6 .8 7.1, 7.7.- 7.9 8.1. 8.7	3.1., 3.3.- 3.9 4.1 , 4.6, 4.7 5.1, 5.9 5.11 6.1., 6.8- 6.9 7.1, 7.7 - 7.13 8.1, 8.7 - 8.8.
	<b>Уметь</b> составлять технологические, электрические схемы и схемы автоматизации работы оборудования	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов	Работа под руководством руководителя практики	Задание на практику	Защита отчета	2.4 3.2 4.2 5.2 6.2 7.2 8.2	2.5 3.4- 3.5 4.2- 4.4 5.2- 5.4 6.2- 6.4 7.2- 7.5 8.2- 8.3	2.6 3.4- 3.8 4.2- 4.5 5.2- 5.4 6.2- 6.8 7.2- 7.6 8.2- 8.6

	<b>Владеть</b> составления технологически х, электрических схем и схем автоматизации оборудования	Техника безопасности при ремонтных работах электроустан овок	Самостоя тельная работа	Задани е на практи ку	Защи та отчет а	9.1	9.1- 9.3	9.1- 9.9
ПК-6	<b>Знать</b> правила пользования ПК	Эксплуатаци я ВЛ и КЛ. Эксплуатаци я ТП и трансформат оров Эксплуатаци я электродвига телей, внутренних проводок, защитных коммутацион ных аппаратов.	Лекции, лаборато рные и практиче ские занятия по програм ме специаль ности	Задани е на практи ку	защит а отчет а	3.1,3 .3. 4.1. 5.1 6.1. 7.1 8.1	3.1, 3.3- 3.6 4.1., 4.6 5.1. 5.9 6.1,6 .8 7.1, 7.7.- 7.9 8.1. 8.7	3.1., 3.3.- 3.9 4.1 , 4.6, 4.7 5.1, 5.9 5.11 6.1., 6.8- 6.9 7.1, 7.7 - 7.13 8.1, 8.7 - 8.8.
	<b>Уметь</b> пользоваться Интернет- ресурсом	Эксплуатаци я ВЛ и КЛ. Эксплуатаци я ТП и трансформат оров Эксплуатаци я электродвига телей, внутренних проводок, защитных коммутацион ных аппаратов	Работа под руководс твом руководи теля практики	Задани е на практи ку	Защи та отчет а	2.4 3.2 4.2 5.2 6.2 7.2 8.2	2.5 3.4- 3.5 4.2- 4.4 5.2- 5.4 6.2- 6.4 7.2- 7.5 8.2- 8.3	2.6 3.4- 3.8 4.2- 4.5 5.2- 5.4 6.2- 6.8 7.2- 7.6 8.2- 8.6
	<b>Владеть</b> пользования компьютерными программами	Техника безопасности при ремонтных работах электроустан овок	Самостоя тельная работа	Задани е на практи ку	Защи та отчет а	9.1	9.1- 9.3	9.1- 9.9

ПК-7	<b>Знать</b> технологические процессы производства продукции	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов.	Лекции, лабораторные и практические занятия по программе специальности	Задание на практику	защита отчета	3.1,3.3. 4.1. 5.1 6.1. 7.1 8.1	3.1, 3.3- 3.6 4.1., 4.6 5.1. 5.9 6.1,6.8 7.1, 7.7.- 7.9 8.1. 8.7	3.1., 3.3.- 3.9 4.1 , 4.6, 4.7 5.1, 5.9 5.11 6.1., 6.8- 6.9 7.1, 7.7 - 7.13 8.1, 8.7 - 8.8.
	<b>Уметь</b> применять основные законы электротехники для решения технических задач	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов	Работа под руководством руководителя практики	Задание на практику	Защита отчета	2.4 3.2 4.2 5.2 6.2 7.2 8.2	2.5 3.4- 3.5 4.2- 4.4 5.2- 5.4 6.2- 6.4 7.2- 7.5 8.2- 8.3	2.6 3.4- 3.8 4.2- 4.5 5.2- 5.4 6.2- 6.8 7.2- 7.6 8.2- 8.6
	<b>Владеть</b> технических расчетов, составления схем оборудования	Техника безопасности при ремонтных работах электроустановок	Самостоятельная работа	Задание на практику	Защита отчета	9.1	9.1- 9.3	9.1- 9.9
ПК-8	<b>Знать</b> принцип работы машин, технологического оборудования и электроустановок	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних	Лекции, лабораторные и практические занятия по программе специальности	Задание на практику	защита отчета	3.1,3.3. 4.1. 5.1 6.1. 7.1 8.1	3.1, 3.3- 3.6 4.1., 4.6 5.1. 5.9 6.1,6.8 7.1, 7.7.-	3.1., 3.3.- 3.9 4.1 , 4.6, 4.7 5.1, 5.9 - 5.11 6.1., 6.9

		проводок, защитных коммутационных аппаратов.					7.9 8.1. 8.7	7.1, 7.7 - 7.13 8.1, 8.7 ,8.8.
	<b>Уметь</b> обслуживать машины, технологическое оборудование и электроустановки	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов	Работа под руководством руководителя практики	Задание на практику	Защита отчета	2.4 3.2 4.2 5.2 6.2 7.2 8.2	2.5 3.4- 3.5 4.2- 4.4 5.2- 5.4 6.2- 6.4 7.2- 7.5 8.2- 8.3	2.6- 2.8 3.4- 3.8 4.2- 4.5 5.2- 5.4- 5.8 6.2- 6.8 7.2- 7.6 8.2- 8.6
	<b>Владеть</b> управления машинами, технологическим оборудованием и электроустановками	Техника безопасности при ремонтных работах электроустановок	Самостоятельная работа	Задание на практику	Защита отчета	9.1	9.1- 9.3	9.1- 9.9
ПК-9	<b>Знать</b> типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов.	Лекции, лабораторные и практические занятия по программе специальности	Задание на практику	защита отчета	3.1,3 .3. 4.1. 5.1 6.1. 7.1 8.1	3.1, 3.3- 3.6 4.1., 4.6 5.1. 5.9 6.1,6 .8 7.1, 7.7.- 7.9 8.1. 8.7	3.1., 3.3.- 3.9 4.1 , 4.6, 4.7 5.1, 5.9 5.11 6.1., 6.8- 6.9 7.1, 7.7 - 7.13 8.1, 8.7 - 8.8.

	<b>Уметь</b> обслуживать, ремонттировать и восстанавливать изношенные детали машин и электрооборудо вания	Уметь применять основные законы электротехни ки при эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформат оров, эксплуатация электродвига телей, внутренних проводок, защитных коммутацион ных аппаратов	Работа под руководс твом руководи теля практики	Задани е на практи ку	Защи та отчет а	2.4 3.2 4.2 5.2 6.2 7.2 8.2	2.5 3.4- 3.5 4.2- 4.4 5.2- 5.4 6.2- 6.4 7.2- 7.5 8.2- 8.3	2.6 3.4- 3.8 4.2- 4.5 5.2- 5.4 6.2- 6.8 7.2- 7.6 8.2- 8.6
	<b>Владеть</b> методикой ремонта и восстановления изношенных деталей	Уметь проводить ремонтты и восстанавли вать изношенные детали	Самостоя тельная работа	Задани е на практи ку	Защи та отчет а	9.1	9.1- 9.3	9.1- 9.9
ПК-10	<b>Знать</b> режимы работы автоматизирова нного технологическог о оборудования, современные методы его монтажа и наладки	Эксплуатаци я ВЛ и КЛ. Эксплуатаци я ТП и трансформат оров Эксплуатаци я электродвига телей, внутренних проводок, защитных коммутацион ных аппаратов.	Лекции, лаборато рные и практиче ские занятия по програм ме специаль ности	Задани е на практи ку	защит а отчет а	3.1,3 .3. 4.1. 5.1 6.1. 7.1 8.1	3.1, 3.3- 3.6 4.1., 4.6 5.1. 5.9 6.1,6 .8 7.1, 7.7.- 7.9 8.1. 8.7	3.1., 3.3.- 3.9 4.1 , 4.6, 4.7 5.1, 5.9 5.11 6.1., 6.8- 6.9 7.1, 7.7 - 7.13 8.1, 8.7 - 8.8.

	<b>Уметь</b> монтировать, налаживать и обеспечивать режим работы автоматизирова нного технологическог о оборудования	Уметь применять основные законы электротехни ки при эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформат оров, эксплуатация электродвига телей, внутренних проводок, защитных коммутацион ных аппаратов	Работа под руководс твом руководи теля практики	Задани е на практи ку	Защи та отчет а	2.4 3.2 4.2 5.2 6.2 7.2 8.2	2.5 3.4- 3.5 4.2- 4.4 5.2- 5.4 6.2- 6.4 7.2- 7.5 8.2- 8.3	2.6 3.4- 3.8 4.2- 4.5 5.2- 5.4 6.2- 6.8 7.2- 7.6 8.2- 8.6
	<b>Владеть</b> монтажа, наладки и поддержания режима работы автоматизирова нного технологическог о оборудования	Уметь проводить монтаж, наладку и поддерживать режимы работы технологичес кого оборудования	Самостоя тельная работа	Задани е на практи ку	Защи та отчет а	9.1	9.1- 9.3	9.1- 9.9
ПК-11	<b>Знать</b> параметры технологическог о процесса и характеристики продукции	Эксплуатаци я ВЛ и КЛ. Эксплуатаци я ТП и трансформат оров Эксплуатаци я электродвига телей, внутренних проводок, защитных коммутацион ных аппаратов.	Лекции, лаборато рные и практиче ские занятия по програм ме специаль ности	Задани е на практи ку	защит а отчет а	3.1,3 .3. 4.1. 5.1 6.1. 7.1 8.1	3.1, 3.3- 3.6 4.1., 4.6 5.1. 5.9 6.1,6 .8 7.1, 7.7.- 7.9 8.1. 8.7	3.1., 3.3.- 3.9 4.1 , 4.6, 4.7 5.1, 5.9 5.11 6.1., 6.8- 6.9 7.1, 7.7 - 7.13 8.1, 8.7 - 8.8.



	<b>Уметь</b> выполнять измерения параметров технологического процесса и количественных оценок качества продукции	Уметь применять основные законы электротехники при эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформаторов, эксплуатации электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов	Работа под руководством руководителя практики	Задание на практику	Защита отчета	2.4 3.2 4.2 5.2 6.2 7.2 8.2	2.5 3.4- 3.5 4.2- 4.4 5.2- 5.4 6.2- 6.4 7.2- 7.5 8.2- 8.3	2.6 3.4- 3.8 4.2- 4.5 5.2- 5.4 6.2- 6.8 7.2- 7.6 8.2- 8.6
	<b>Владеть</b> методикой измерения параметров технологического режима и количественной оценки качества продукции	Уметь навыки измерения параметров технологического режима и количественной оценки качества электрической энергии	Самостоятельная работа	Задание на практику	Защита отчета	9.1	9.1- 9.3	9.1- 9.9
ПК-12	<b>Знать</b> технологический процесс производства, пропускную способность оборудования, трудоемкость технологических операций	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов.	Лекции, лабораторные и практические занятия по программе специальности	Задание на практику	защита отчета	3.1,3 .3. 4.1. 5.1 6.1. 7.1 8.1	3.1, 3.3- 3.6 4.1., 4.6 5.1. 5.9 6.1,6 .8 7.1, 7.7- 7.9 8.1. 8.7	3.1., 3.3.- 3.9 4.1 , 4.6, 4.7 5.1, 5.9 5.11 6.1., 6.8- 6.9 7.1, 7.7 - 7.13 8.1, 8.7 - 8.8.

	<b>Уметь</b> обеспечивать ритмичную работу исполнителей, без простоев оборудования, организовать работу исполнителей с учетом трудоемкости выполняемой операции	Уметь применять основные законы электротехники при эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформаторов, эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов	Работа под руководством руководителя практики	Задание на практику	Защита отчета	2.4 3.2 4.2 5.2 6.2 7.2 8.2	2.5 3.4- 3.5 4.2- 4.4 5.2- 5.4 6.2- 6.4 7.2- 7.5 8.2- 8.3	2.6 3.4- 3.8 4.2- 4.5 5.2- 5.4 6.2- 6.8 7.2- 7.6 8.2- 8.6
	<b>Владеть (уметь навыки)</b> работы организатора производства	Уметь правильно организовать работу коллектива	Самостоятельная работа	Задание на практику	Защита отчета	9.1	9.1- 9.3	9.1- 9.9
ПК-13	<b>Знать</b> технологический процесс и оценку качества работы	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов.	Лекции, лабораторные и практические занятия по программе специальности	Задание на практику	защита отчета	3.1,3 .3. 4.1. 5.1 6.1. 7.1 8.1	3.1, 3.3- 3.6 4.1., 4.6 5.1. 5.9 6.1,6 .8 7.1, 7.7.- 7.9 8.1. 8.7	3.1., 3.3.- 3.9 4.1 , 4.6, 4.7 5.1, 5.9 5.11 6.1., 6.8- 6.9 7.1, 7.7 - 7.13 8.1, 8.7 - 8.8.
	<b>Уметь</b> подбирать технологический режим с целью повышения качества работы	Уметь применять основные законы электротехники при эксплуатации	Работа под руководством руководителя практики	Задание на практику	Защита отчета	2.4 3.2 4.2 5.2 6.2 7.2 8.2	2.5 3.4- 3.5 4.2- 4.4 5.2- 5.4	2.6 3.4- 3.8 4.2- 4.5 5.2- 5.4

		ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформаторов, эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов					6.2-6.4 7.2-7.5 8.2-8.3	6.2-6.8 7.2-7.6 8.2-8.6
	<b>Владеть (иметь навыки)</b> управления технологическим процессом	Уметь управлять процессом производства, передачи и распределения электроэнергии	Самостоятельная работа	Задание на практику	Защита отчета	9.1	9.1-9.3	9.1-9.9
ПК-14	<b>Знать</b> исходные данные для экономического расчета	Эксплуатация ВЛ и КЛ. Эксплуатация ТП и трансформаторов Эксплуатация электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов.	Лекции, лабораторные и практические занятия по программе специальности	Задание на практику	защита отчета	3.1,3.3, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1	3.1, 3.3-3.6, 4.1., 4.6, 5.1, 6.1,6.8, 7.1, 7.7.-7.9, 8.1, 8.7	3.1., 3.3.-3.9, 4.1, 4.6, 4.7, 5.1, 5.9, 6.1., 6.8-6.9, 7.1, 7.7 -7.13, 8.1, 8.7 -8.8.
	<b>Уметь</b> выполнять расчеты стоимостной оценки основных производственных ресурсов	Уметь применять основные законы электротехники при эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформат	Работа под руководством руководителя практики	Задание на практику	Защита отчета	2.4, 3.2, 4.2, 5.2, 6.2, 7.2, 8.2	2.5, 3.4-3.5, 4.2-4.4, 5.2-5.4, 6.2-6.4, 7.2-7.5	2.6, 3.4-3.8, 4.2-4.5, 5.2-5.4, 6.2-6.8, 7.2-7.6

		оров, эксплуатация электродвига телей, внутренних проводок, защитных коммутацион ных аппаратов					8.2- 8.3	8.2- 8.6
	<b>Владеть</b> методикой экономического расчета и анализа результатов с последующими выводами	Уметь проводить экономически е расчеты систем электроснабж ения и электроустан овок	Самостоя тельная работа	Задани е на практи ку	Защи та отчет а	9.1	9.1- 9.3	9.1- 9.9
ПК-15	<b>Знать</b> направления формирования и использования ресурсов предприятия	Эксплуатаци я ВЛ и КЛ. Эксплуатаци я ТП и трансформат оров Эксплуатаци я электродвига телей, внутренних проводок, защитных коммутацион ных аппаратов.	Лекции, лаборато рные и практиче ские занятия по програм ме специаль ности	Задани е на практи ку	защит а отчет а	3.1,3 .3. 4.1. 5.1 6.1. 7.1 8.1	3.1, 3.3- 3.6 4.1., 4.6 5.1. 5.9 6.1,6 .8 7.1, 7.7.- 7.9 8.1. 8.7	3.1., 3.3.- 3.9 4.1 , 4.6, 4.7 5.1, 5.9 5.11 6.1., 6.8- 6.9 7.1, 7.7 - 7.13 8.1, 8.7 - 8.8.
	<b>Уметь</b> составлять схемы движения ресурсов по технологически м цепочкам, выполнять расчеты количества ресурсов	Уметь применять основные законы электротехни ки при эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформат оров, эксплуатация электродвига телей,	Работа под руководс твом руководи теля практики	Задани е на практи ку	Защи та отчет а	2.4 3.2 4.2 5.2 6.2 7.2 8.2	2.5 3.4- 3.5 4.2- 4.4 5.2- 5.4 6.2- 6.4 7.2- 7.5 8.2- 8.3	2.6 3.4- 3.8 4.2- 4.5 5.2- 5.4 6.2- 6.8 7.2- 7.6 8.2- 8.6

		внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов						
	<b>Владеть</b> делать выводы о рациональности использования ресурсов	Уметь обосновывать выбор электрооборудования	Самостоятельная работа	Задание на практику	Защита отчета	9.1	9.1-9.3	9.1-9.9

### 2.3 Промежуточная аттестация

КОД	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК -5 ОПК-9 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15	Знать	Задание на практику	зачет	Вопросы к зачету, отчет	Вопросы к зачету, отчет	Вопросы к зачету, отчет
	Уметь	Задание на практику	зачет	Вопросы к зачету, отчет	Вопросы к зачету, отчет	Вопросы к зачету, отчет
	Иметь навыки (владеть)	Задание на практику	зачет	Вопросы к зачету, отчет	Вопросы к зачету, отчет	Вопросы к зачету, отчет

### 2.4. Критерии оценки на зачете

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал отличные знания эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформаторов, эксплуатации электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов, техники безопасности при ремонтных работах электроустановок, умение работать со справочной литературой и обоснование выбора принятого решения. Выполнение отчета и защита.
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал хорошие знания эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформаторов, эксплуатации электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов, техники безопасности при ремонтных работах электроустановок,

	умение работать со справочной литературой и обоснование выбора принятого решения. Выполнение отчета и защита.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал удовлетворительные знания эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформаторов, эксплуатации электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов, техники безопасности при ремонтных работах электроустановок, умение работать со справочной литературой и обоснование выбора принятого решения. Выполнение отчета и защита
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформаторов, эксплуатации электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов, техники безопасности при ремонтных работах электроустановок из числа предусмотренных рабочей программой производственной технологической практики.

## 2. 5. Критерии оценки защиты отчета

Оценка	Критерии
«отлично», высокий уровень	1) указание точных названий и определений эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформаторов, эксплуатации электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов, техники безопасности при ремонтных работах электроустановок
«хорошо», повышенный уровень	1) несущественные ошибки в определении понятий эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформаторов, эксплуатации электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов, техники безопасности при ремонтных работах электроустановок
«удовлетворительно», пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения материала практики; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной – двух существенных ошибок в определении понятий эксплуатации ВЛ и КЛ, эксплуатации ТП и трансформаторов, эксплуатации электродвигателей, внутренних проводок, защитных коммутационных аппаратов, техники безопасности при ремонтных работах электроустановок
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	1) не раскрытие материала практики ; 2) большое количество существенных ошибок в определениях 3) не верное оказании первой доврачебной помощи пострадавшему при электрической травме

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 3.1. Контрольные задания

Задания по разделам практики.

### 3.2. Контрольные вопросы.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Методические указания по обеспечению самостоятельной работы во время прохождения производственной технологической практики, ФГБОУ ВО РГАТУ, г Рязань, 2016 г.

##### **4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»**

рассмотрено на Ученом совете Университета 27 августа 2014 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 27 августа 2014 года.

##### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

1.	Сроки проведения текущего контроля	После прохождения производственной технологической практики 4 курс 7 семестр ОФО 5 курс ЗФО
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории № 133
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Максименко Л.Я.
5.	Вид и форма заданий	задание на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	Время прохождения практики (6 недель)
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	При подготовке отчета по практике можно пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Максименко Л.Я.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, зачетную книжку и доводится до сведения обучающихся
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВПО РГАТУ

##### **4.2.2. Методические указания по защите отчета по производственной технологической практике.**

1.	Сроки проведения защиты	После прохождения производственной практики 7
----	-------------------------	---

		семестр 4 курса ОФО, 5 курс ЗФО
2.	Место и время защиты отчета	В учебной аудитории во время, соответствующее расписанию приема отчета, составленного преподавателем
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	Особых требований нет
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Максименко Л.Я.
5.	Вид и форма заданий	На бумажном носителе
6.	Время для защиты отчета	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Максименко Л.Я.
9.	Методы оценки результатов	экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, зачетную книжку и ведомость и доводится до сведения обучающихся.
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВПО РГАТУ

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

**4.3.1.Ключи к заданиям по текущему контролю**

**4.3.2.Ключи к заданиям для промежуточной аттестации**

**4.3.3.Ключи к тестам.**



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

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

**Методические пособие**

по обеспечению самостоятельной работы студентов  
на производственной технологической практике

**Уровень основной образовательной программы:** бакалавриат

**Направление подготовки:** 35.03.06 Агроинженерия

**Профиль:** Электрооборудование и электротехнологии»,

**Форма обучения:** очная, заочная

**Курс** 4 ОФО  
5 ЗФО

Рязань 2021



## УДК 591.1

### Место практики в структуре ООП ВО

Производственная технологическая практика входит в раздел производственная практика в индексе Б2.П.

#### Цель и задачи практики

**Основной целью** производственной технологической практики являются приобретение и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности

Задачами производственной технологической практики, соотнесенные с видами и задачами профессиональной деятельности являются изучение видов ремонтов (капитальный, текущий планово-предупредительный и т.д.), порядок проведения ремонта электрооборудования воздушных и кабельных линий электропередачи, трансформаторных подстанций и трансформаторов, электрических двигателей, внутренних проводок, защитно-коммутационных электрических аппаратов (магнитных пускателей, автоматических выключателей, предохранителей, разъединителей, малообъемных масляных выключателей и т.д.).

При прохождении технологической практики обучающимися 4 курса по направлению подготовки «Агроинженерия» особо следует остановиться на принципах их сознательности и активности. Следует учитывать индивидуальный стиль работы каждого, трудоемкость выполняемых работ и на основе этого проводить оптимальное планирование. Самостоятельная работа студентов на производственной технологической практике включает: самостоятельную производственную технологическую и самостоятельную научную работу. Все эти виды самостоятельной работы взаимосвязаны и взаимообусловлены. Центральное место на практике занимает самостоятельная производственная деятельность. Всего в рабочей программе по данной практике отводится 432 часа.

**1. Производственная работа** – это выполнение заданий по программе практики под руководством руководителя практики на предприятии, где студент проходит практику и самостоятельная производственная работа.

**2. Научная работа.** В процессе прохождения практики некоторые студенты проявляют особый интерес к научным исследованиям. Это позволяет студентам проявить свою самостоятельность и индивидуальность. С такими студентами 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. 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 сообщение в форме доклада на занятиях, семинарах или конференциях после прохождения практики или по любой другой форме, которая иллюстрируется наглядными материалами, а также позволяет студентам участвовать в издании научных статей по результатам исследований.

**Производственная технологическая практика включает в себя следующие разделы:**

## **1. Организация электротехнической службы в хозяйстве, электротехническом предприятии.**

1. Структура организации электротехнической службы хозяйства, электротехнического предприятия, промышленного предприятия.
2. Функции инженера или группы эксплуатации электрооборудования.
3. Учет электрооборудования, находящегося в эксплуатации.
4. Техническая документация, оформляемая при эксплуатации электрооборудования.
5. Взаимоотношения электротехнического персонала хозяйства, предприятия с персоналом предприятия электрических сетей (ПЭС).
6. Порядок присоединения электроприемников к электрическим сетям энергосистемы.

## **2. Производственная эксплуатация электрооборудования**

1. Прием и ввод оборудования в эксплуатацию.
2. Организация производственной эксплуатации электрооборудования.
3. Управление эксплуатацией электрооборудования
4. Сроки службы оборудования
5. Расследование и учет нарушений в работе электрооборудования.
6. Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию электрооборудования.
7. Организация работ по техническому обслуживанию.
8. Финансирование работ по техническому обслуживанию.

## **3. Эксплуатация воздушных линий электропередачи (ВЛЭП)**

1. Минимальный состав бригады для эксплуатации ВЛЭП.
2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.
3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках воздушных линий.
4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.
5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.
6. Эксплуатация устройств грозозащиты.
7. Измерение сопротивления заземления опор.
8. Эксплуатация ответвлений от воздушных линий и вводов в здание и сооружение.
9. Меры безопасности при эксплуатации ВЛЭП.

## **4. Эксплуатация кабельных линий**

1. Порядок допуска к работе на кабельных линиях и особенности мер безопасности.
2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.
3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках кабельных линий.
4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.
5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.
6. Защита металлических оболочек кабелей от коррозии
7. Технология разделки кабелей, необходимые для этого инструменты

## **5. Эксплуатация трансформаторных подстанций и трансформаторов.**

1. Правила оформления допуска к работе на ТП и меры безопасности.

2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.
3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках воздушных линий.
4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.
5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.
6. Контроль контактных соединений. Приборы и термоиндикаторы для контроля за температурой нагрева.
7. Эксплуатация изоляторов распределительных устройств.
8. Эксплуатация и ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей.
9. Эксплуатация выключателей и приводов к ним.
10. Эксплуатация измерительных трансформаторов тока и напряжения.
11. Эксплуатация трансформаторного масла.

#### **6. Эксплуатация электродвигателей.**

1. Показатели, отражаемые в паспорте электродвигателя.
2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.
3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках электродвигателей.
4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.
5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.
6. Основные повреждения электродвигателей при их эксплуатации.
7. Признаки определения неисправного двигателя.
8. Данные, отражаемые в технологической карте ремонтируемого двигателя.
9. Признаки, по которым можно обнаружить обрыв стержней в короткозамкнутой обмотке ротора асинхронного двигателя

#### **7. Эксплуатация внутренних проводок.**

1. Виды внутренних проводок, их достоинства и недостатки.
2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.
3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках внутренних проводок.
4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.
5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.
6. Порядок проведения осмотров при эксплуатации внутренних проводок.
7. Габаритные ограничения на пересечениях электропроводок с различными трубопроводами и другими электропроводками.
8. Эксплуатация вводного устройства, этажных и квартирных электрощитков.
9. Схема включения квартирного электрощитка.
10. Эксплуатация устройств уравнивания и выравнивания потенциалов.
11. Эксплуатация электропроводок сельскохозяйственных помещений с признаками повышенной и особой электроопасности.
12. Способы проверки состояния изоляции внутренней проводки.
13. Эксплуатация защитного аппарата для внутренней проводки

#### **8. Эксплуатация защитно-коммутационных аппаратов.**

1. Виды защитных аппаратов и их характеристики.
2. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.

3. Виды работ, выполняемые при периодических осмотрах, профилактических проверках защитно-коммутационных аппаратов.
4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.
5. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.
6. Неисправности защитных аппаратов.
7. Испытание защитных аппаратов перед вводом в эксплуатацию.
8. Виды коммутационных аппаратов и их возможные неисправности.

#### ***9. Техника безопасности при ремонтных работах электроустановок.***

1. Общие требования по безопасности при эксплуатации оборудования.
2. Механизмы и приспособления, применяемые при производстве ремонтных работ.
3. Электрифицированный инструмент.
4. Безопасность при эксплуатации воздушных линий.
5. Безопасность при эксплуатации кабельных линий.
6. Безопасность при эксплуатации трансформаторов и трансформаторных подстанций.
7. Безопасность при эксплуатации электрических двигателей.
8. Безопасность при эксплуатации внутренних проводок.
9. Безопасность при эксплуатации защитно-коммутационных аппаратов

**Подготовка к зачету.** По окончании практики в недельный срок студент сдает отчетную документацию на кафедру электроснабжения. В обязательном порядке представляются:

1. Календарный план прохождения практики;
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.

Объем отчета составляет 15.. .20 страниц.

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Расскажите как организована электротехническая службы хозяйства, электротехнического предприятия, промышленного предприятия.
2. Каковы функции инженера или группы эксплуатации электрооборудования.
3. Как осуществляется учет электрооборудования, находящегося в эксплуатации.
4. Какая техническая документация оформляется при эксплуатации электрооборудования.
5. Взаимоотношения электротехнического персонала хозяйства, предприятия с персоналом предприятия электрических сетей (ПЭС).
6. Каков порядок присоединения электроприемников к электрическим сетям энергосистемы.
7. Как осуществляется прием и ввод оборудования в эксплуатацию.
8. Как организована производственная эксплуатация электрооборудования.
9. Как определяются сроки службы оборудования
10. Как происходит расследование и учет нарушений в работе электрооборудования.
11. Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию

электрооборудования.

12. Как осуществляется финансирование работ по техническому обслуживанию.
13. Каков минимальный состав бригады для эксплуатации ВЛЭП.
14. Какая типовая номенклатура должна быть при проведении ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах.
15. Какие виды работ выполняются при периодических осмотрах, профилактических проверках воздушных линий.
16. Каковы нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта.
17. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт.
18. Эксплуатация устройств грозозащиты.
19. Измерение сопротивления заземления опор.
20. Эксплуатация ответвлений от воздушных линий и вводов в здание и сооружение.
21. Меры безопасности при эксплуатации ВЛЭП.
22. Каков порядок допуска к работе на кабельных, линиях и особенности мер безопасности.
23. Какие виды работ выполняются при периодических осмотрах, профилактических проверках кабельных линий.
24. Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт ВЛ и КЛ.
25. Как осуществляется защита металлических оболочек кабелей от коррозии
26. Расскажите о технологии разделки кабелей, необходимые для этого инструменты
27. Правила оформления допуска к работе на ТП и меры безопасности.
28. Какая типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах на ТП.
29. Какие виды работ выполняются при периодических осмотрах, профилактических проверках ТП.
30. Контроль контактных соединений. Приборы и термоиндикаторы для контроля за температурой нагрева.
31. Расскажите об эксплуатации изоляторов распределительных устройств.
32. В чем заключается эксплуатация и ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей и приводов к ним
33. Расскажите об измерительных трансформаторах тока и напряжения.
34. Как производится контроль за трансформаторным маслом в процессе эксплуатации..
35. Какие показатели отражаются в паспорте электродвигателя.
36. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах электродвигателей.
37. Какие виды работ выполняются при периодических осмотрах, профилактических проверках электродвигателей.
38. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта. Нормы расхода материалов.
39. Основные повреждения электродвигателей при их эксплуатации.
40. Каковы признаки определения неисправного двигателя.
41. Виды внутренних проводок, их достоинства и недостатки.
42. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта внутренних проводок.
43. Каковы габаритные ограничения на пересечениях электропроводок с различными трубопроводами и другими электропроводками.
44. Эксплуатация вводного устройства, этажных и квартирных электрощитков.
45. Эксплуатация электропроводок сельскохозяйственных помещений с признаками повышенной и особой электроопасности.
46. Виды защитных аппаратов и их характеристики.

47. Неисправности защитных аппаратов.
48. Виды коммутационных аппаратов и их возможные неисправности.
49. Общие требования по безопасности при эксплуатации оборудования.
50. Электрифицированный инструмент.
51. Расскажите о мерах безопасности при эксплуатации воздушных линий и кабельных линий.
52. Расскажите о мерах безопасности при эксплуатации трансформаторов и трансформаторных подстанций, электрических двигателей, внутренних проводок, защитно-коммутационных аппаратов.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики**

#### производственной технологической

##### а) основная литература:

1. Правила устройства электроустановок. - 7-е изд. - Новосибирск :Сиб. унив. изд-во, 2007. – 512 с.
2. Электроснабжение сельского хозяйства/ Лещинская Т.Б., Наумов И.В. – М.: КолосС, 2008. – 655 с.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Госэнергонадзор Минэнерго России.-М.: ЗАО «Энергосервис», 2012.-392 с.
4. Правила технической эксплуатации электрических систем и сетей Российской Федерации. Госэнергонадзор Минэнерго России.-М.: ЗАО «Энергосервис», 2012.-368 с.

##### б) дополнительная литература

1. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Фролов, Юрий Михайлович, Шелякин, Валерий Петрович. - СПб. : Лань, 2012. - 480 с.

##### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.i-exam.ru>
2. <http://www.i-exam.ru/front>, ключ 61248ee659
3. ЭБС «Лань» – Режим доступа: . <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «Рукопт» - Режим доступа: <http://rucont.ru/>
5. ЭБС «znanium» - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>

### **12 . Материально-техническое обеспечение практики**

#### Производственная технологическая

Воздушные линии электропередачи (ВЛЭП)

Кабельные линии

Оборудование трансформаторных подстанций

Электрические машины

Внутренние проводки

Защитно-коммутационные аппараты

#### **Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

MSOffice, поисковые системы интернет, ЭБС (Лань, Рукопт, IPR – Books, Юрайт, Агриб, Троицкий мост), библиотека eLibrary.



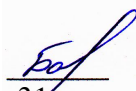


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**Утверждаю:**

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

 А.Н. Бачурин  
«31» мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**«Научно-исследовательская работа»**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность):

35.03.06 «Агроинженерия»

(полное наименование направления подготовки)

Профиль(и): «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии»

(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 3

Семестр 6

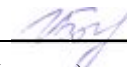
Дифференцированный зачет 6 семестр

Рязань 2021

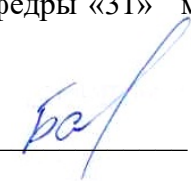
## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) поколения «три плюс» по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 20 октября 2015 года, № 1172; учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

Разработчик:

доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»  Богданчиков И.Ю.  
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «31» мая 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка»  А.Н. Бачурин  
( кафедра)

## **1. Цель научно-исследовательской работы**

Целью научно-исследовательской работы является формирование у студентов практических навыков проведения научно-исследовательских работ, умение владеть методами обработки теоретико-экспериментальных данных путем непосредственного участия в научно-исследовательской деятельности структур университета, и собрать научно-аналитический материал для написания выпускной квалификационной работы бакалавра.

## **2. Задачи научно-исследовательской работы**

Задачами научно-исследовательской работы является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

В эту задачу входят:

- приобретение навыков поиска инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК;
- приобретение практических навыков подготовки и проведения экспериментальных исследований;
- приобретение практических навыков оценки результатов научных исследований, внедрения их в производство, подготовки и публикации научных статей.

Кроме того, во время практики обучающийся должен получить навыки разработки программы исследований, разработки методики исследований, освоить основы планирования экспериментов сделать анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований, теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач; сравнить результаты исследования предлагаемой им разработки с отечественными и зарубежными аналогами, а также технико-экономическую эффективность разработки.

## **3. Место научно-исследовательской работы в структуре ООП бакалавриата**

«Научно-исследовательская работа» относится к разделу Б2.В.04 (П) блока Б2 Практика, курс 3 семестр 6.

Для освоения НИР обучающиеся используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе освоения дисциплин:

*базового цикла:*

- Информационные технологии.
- Проектирование эргономических систем.

*вариативной части:*

- Тракторы и автомобили.

- Электрические машины.

*дисциплин по выбору:*

- Электротехника и автоматика.

- Машины и оборудование в агропромышленном комплексе.

- Энергоснабжающие организации и их взаимоотношения с потребителями.

- Электробезопасность в электроустановках.

Освоение материалов НИР является условием для прохождения производственной преддипломной практики Б2.В.04 (П).

Научно-исследовательская работа является необходимым подготовительным этапом для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

**4. Вид практики – производственная практика (научно-исследовательская работа).**

**Способ проведения практики – стационарная, выездная.**

**Форма проведения практики – дискретная.**

**5. Место и время проведения практики «Научно-исследовательская работа».**

Научно-исследовательская работа проводится в течение 2-х недель в шестом семестре третьего курса, в лабораториях кафедр «Технические системы в АПК», «Электроснабжение», «Электротехника и физика», «Эксплуатация машино-тракторного парка», «Технология металлов и ремонт машин» и «Лаборатория инновационных энергоресурсосберегающих технологий и средств механизации в растениеводстве и животноводстве» ФГБОУ ВО РГАТУ, обладающих необходимым кадровым и научно-исследовательским потенциалом, а также на базе научных организаций области и страны на основании договоров о сотрудничестве.

Инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специализированные условия прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа».

**6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской работы.**

В результате прохождения научно-исследовательской работы обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

*должен знать:*

1. Профессиональную предметную область исследований.

2. Актуальные проблемы в области технического сервиса машин.

3. Виды и типы научных исследований, формы и методы проведения исследований.

4. Методы анализа и интерпретации полученных результатов.

*владеть навыками и умениями*

1. Квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование:

- выделить актуальную проблему;
- четко сформулировать цель, задачи, объект и предмет исследования;
- разработать методологические основы исследования, выбрать релевантные методы его проведения;
- провести непосредственно само исследование;
- получить теоретические и практические значимые результаты;

2. Эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.

3. Грамотно готовить научный отчет и его разделы, публикации, выступать с научными докладами и сообщениями.

4. Знаниями, касающимися объекта научных исследований.

5. Навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.

6. Методами и технологиями проведения научного исследования.

Процесс проведения научно-исследовательской работы направлен на формирование следующих компетенций:

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты
ПК-1	готовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Знать: отечественную и зарубежную информацию по тематике исследований
		Уметь: изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований
		Иметь навыки (владеть): использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований
ПК-2	готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	Знать: рабочие и технологические процессы машин
		Уметь: проводить исследования рабочих и технологических процессов машин
		Иметь навыки (владеть): проведения исследований рабочих и технологических процессов машин
ПК-3	готовность к обработке результатов экспериментальных исследований	Знать: методы обработки результатов экспериментальных исследований
		Уметь: проводить обработку результатов экспериментальных исследований
		Иметь навыки (владеть): обработки результатов экспериментальных исследований

## 7. Структура и содержание НИР

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 3 зачетных единицы - 108 часов, .

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Формируемые компетенции
<b>1</b>	<b>Подготовительный этап</b>	
1.1	- ознакомление с программой, местом и временем проведения НИР	ПК-1, ПК-2
1.2	- проведение инструктажа по технике безопасности	ПК-1, ПК-2
1.3	- ознакомление с формой отчетности и подведения итогов НИР	ПК-1
<b>2</b>	<b>Основной этап</b>	
2.1	- знакомство с методикой выбора направлений исследований	ПК-1, ПК-2
2.2	- знакомство с методами определения темы научных исследований и обоснование ее актуальности	ПК-1
2.3	- изучение методов анализа и систематизации информации по выбранной теме	ПК-1, ПК-2
2.4	- изучение программ и методик научных исследований	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2.5	- разработка частных программ и методик исследований	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2.6	- проведение экспериментов по теме ВКР	ПК-3
2.7	- изучение ГОСТов по составлению отчета НИР	ПК-1
<b>3</b>	<b>Заключительный этап</b>	
3.1	- анализ и обработка материалов НИР	ПК-1, ПК-3
3.2	- подготовка отчета по НИР и его защита в форме собеседования	ПК-3

Форма отчетности – журнал НИР, отчет по результатам НИР.

Основными отчетными документами по НИР, подлежащими обязательному предъявлению на кафедре являются:

дневник студента по НИР

отчет студента по НИР

письменный отзыв научного руководителя о работе студента в период научно-исследовательской практики с рекомендованной оценкой.

---

## 8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике «Научно-исследовательская работа».

---

В процессе прохождения НИР должны применяться следующие научно-исследовательские и научно-производственные технологии: наблюдение,

беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по НИР.

Перед началом НИР студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В начале каждого раздела (этапа) НИР студентам могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие основные моменты и алгоритмы действия.

При выполнении различных этапов НИР обучающийся может использовать типовые рекомендации, учебную литературу, интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения, личные консультации с руководителем НИР и руководителем ВКР. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов на всех этапах НИР и обработки получаемых данных. Осуществляется обучение правилам (в соответствии ГОСТ) составления отчета по НИР.

---

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по НИР**

Методические указания по проведению производственной практики «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА» для студентов бакалавриата инженерного факультета очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профили подготовки – «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии», «Технический сервис в агропромышленном комплексе», направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки – «Электроснабжение» / Лузгин Н.Е., Утолин В.В. – Рязань, ИРИЦ ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016.

## **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам НИР)**

Завершением научно-исследовательской работы служит оформление и защита студентом отчета.

За период проведения научно-исследовательской работы студент готовит и представляет руководителю не позднее 5 дней после окончания практики (включая выходные и праздничные дни) следующие отчетные документы:

- журнал научно-исследовательской работы;
- отчет о 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 НИР (посещение базы практики и консультации с научным руководителем не реже двух раз 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.

Аттестация по НИР студентов бакалавриата осуществляется на третьем курсе в шестом семестре дифференцированно, посредством выставления оценок по 4-х балльной шкале в ведомость и зачетную книжку. Оценки выставляются факультетским руководителем НИР на основании отчетов, представленных студентом и завизированных непосредственным руководителем практики от кафедры.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР**

### **11.1. Основная литература**

1. Методические указания по проведению производственной практики «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА» для студентов бакалавриата инженерного факультета очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профили подготовки – «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии», «Технический сервис в агропромышленном комплексе», направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки – «Электроснабжение» / Лузгин Н.Е., Утолин В.В. – Рязань, ИРИЦ ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016.

2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шкляр М.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10946>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Вербицкий В.И. Оптимизация процессов с помощью эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы научных исследований и техника эксперимента»/ Вербицкий В.И., Коротченко А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 20 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31486>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **11.2. Дополнительная литература**

1. Шутов А.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шутов А.И., Семикопенко Ю.В., Новописный Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный

технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 101 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28378>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Вайнштейн М.З. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вайнштейн М.З., Вайнштейн В.М., Кононова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22586>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М.: Дашков и К, 2014. — 283 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56264](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56264) — Загл. с экрана.

5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 223 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2775) — Загл. с экрана.

6. Жистин, Е.А. Основы проведения научных исследований [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е.А. Жистин, В.А. Авроров. — Электрон. дан. — Пенза: ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2010. — 28 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=62642](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62642) — Загл. с экрана.

### 11.3. Интернет-ресурсы

1. <http://e.lanbook.com/books/> - электронно-библиотечная система издательства «Лань».

2. <http://www.knigafund.ru/> - электронная библиотека «Книгафонд».

3. <http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн.

4. <http://e.library.ru/> - научная электронная библиотека труда в животноводстве.

5. База данных нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, СНИП и пр.) <http://rgost.ru>

6. База данных нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, СНИП и пр.) <http://remgost.ru>

7. Сайт РОССТАНДАРТА <http://www.gost.ru>

8. Сайт ФИПС России, с возможностью доступа к базам данных патентов. <http://www1.fips.ru>

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<b>Профиль подготовки «Технические системы в агробизнесе»</b>	
Учебная лаборатория надежности и ремонта машин учебный корпус № 2 аудитория 22.	Мультимедиа-проектор BENQ; настенный экран; ноутбук LENOVO с программным обеспечением; камера пескоструйная; прибор ЛКИ-3; профилограф-профилометр; оборудование и инструмент: образцы материалов углошлифовальная машинка; машина трения СМЦ-2; дефектоскоп ПМД-70.
Учебная лаборатория доильных машин учебный корпус №2 аудитория 9.	Доильные агрегаты АДМ-8А, ДАС-2В; фрагменты доильной установки УДА-8А; УДС-3Б; манипулятор МД-Ф-1; доильные аппараты: АДУ-1-01, АДУ-1-03, АДУ-1-04, ДА-2М, АДУ-1М, Волга; вакуумный насос УВУ; очиститель ОМ-1; водонагреватель ВЭТ-200, стенд "Искусственное вымя", поилки АП-1, ПА-1, ПСС-1, ПБС-1, ПБП-1, ноутбук.
Лаборатория эксплуатации машинно-тракторного парка учебный корпус №2 аудитория 27.	Агрегат техн. обслуживания ОГР 16395, агрегат теххода АТО 9993 на тракторе т-16М, мотор-тестер МТ-4, очиститель пароводоструйный, переносной диагностический комплекс (ПДК-1Р), пуско-сварочное устройство ПСУ, трактор МТЗ-80Л, трактор Т-25А, трактор Теггion АТМ 3180, комбайн Нива СК-5 (учебное пособие), сварочный аппарат-выпрямитель, установка диагностическая переносная передвижная КИ 13905, ноутбук.
Учебно-научный инновационный центр "Агротехнопарк".	Трактор "Беларусь" ЮМЗ, борона дисковая, зернометатель ЗМЭ-90-04-110, зерноуборочный комбайн РСМ-152 "Acros-590 Plus", картофелесажалка КСМ-4, каток кольчато-шпоровый ЗККШ-6, комбайн ККУ-2А картофелеуборочный, копатель картофеля КТН-2В, косилка КРН-2,1Б, культиватор, культиватор МЗ 2060, мойка профессиональная Royal Pres 3060Т, молотилка пучково-сноповая МПС-1М, МШУ-150, плуг ПГ-4,5, опрыскиватель ОПШ-15-01, плуг оборотный Peresvet ППО 5/6-35, Плуг ПЛН-4-35, прицеп 2-ПТС-4-8876, протравливатель семян ПС-5, разбрасыватель органических удобрений ПРТ-10, сеялка КА 3,6, сеялка ручная СР-1М, трактор Беларус-1221-2, транспортер ТШ-150/1Е-6, установка пневматического транспорта, абонентские терминалы GLX, ноутбук.
Опытная агротехнологическая станция Стенькино.	Каток универсальный СЛОН, комбайн RPC-1218-29 "Полесье-1218", комбайн свеклоуборочный навесной КСН-6-2М, культиватор КПСП-4Р, культиватор КРНВ-5,6-04, культиватор КСМ-2, опрыскиватель навесной ОН-600, погрузчик ПБМ-1200, подборщик-погрузчик корнеплодов ППК-6, разбрасыватель минеральных удобрений Л-116, сеялка зернотуковая рядовая, СЗ-3,6А, сеялка ССНП-16, сеялка УПС-12. универсальное энергосредство УЭС-2-280 Полесье, фреза почвенная 1,6, ноутбук.
Для самостоятельной работы: Аудитория для самостоятельной работы учебный корпус №1 аудитория 2036.	Ноутбук Lenovo, мультимедиа-проектор Toshiba TLP-XC2000, настенный экран (экран на треноге Screen Media), персональный компьютер DEPO, сеть интернет.
Для самостоятельной работы: Аудитория для самостоятельной работы учебный корпус №1 аудитория 2046.	Ноутбук Lenovo; Мультимедиа-проектор Toshiba TLP-XC2000; Настенный экран (экран на треноге Screen Media); Персональный компьютер DEPO – 10 шт., сеть интернет
Для самостоятельной работы: Аудитория для самостоятельной работы учебный корпус №2 аудитория 64.	Мультимедиа-проектор Acer (переносной по необходимости), настенный экран PROJECT (переносной по необходимости), персональный компьютер PENTIUM (9 шт.), сеть интернет.
<b>Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»</b>	
Помещения	Используется материально-техническая база предприятия ОАО МРСК Центра и

предприятия	Приволжья
Лабораторные занятия: Лаборатория № 33 «Электрические машины и электропривод» – учебный корпус №2	Мегомметр Ф410 2/2. Преобразователь частоты. Прибор К-506 Тахометр ЦАТ-2М Привод ЭТМ-335 с электродвигателем, стенд по электрическим машинам. Автотрансформатор TDGC2-1К Автотрансформатор лабораторный (б/у комис.) Осциллограф Электрические машины постоянного переменного тока Специализированные лабораторные стенды. Электрические трехфазные асинхронные односкоростные машины Измерительные приборы: амперметры постоянного, переменного тока и универсальные, ваттметры; Сопротивления, реостаты, катушки индуктивности, батареи конденсаторов и сопротивлений; Трансформаторы, ЛАТРы; Коммутационная аппаратура; Нелинейные сопротивления (инфракрасные излучатели); Источники постоянного, переменного и трехфазного тока; Электронные устройства: Регулируемый источник тока; Регулируемый источник напряжения; Ноутбуки Acer Aspire
Практические занятия: Учебная лаборатория «Электротехника и электроника» Ауд. 45- учебный корпус №2	Ноутбук Acer AS5735Z Мультимедиа-проектор Проектор NEC Projector NP215G 1024*768 Экран на штативе Screen Media Apollo 203*153
Самостоятельная работа: Аудитория №92 «Учебная аудитория монтажа электрооборудования и средств механизации, надежности электрооборудования и систем электроснабжения» - учебный корпус №2	Персональный компьютер (6 шт.) Настенные стенды. Настольные стенды. Молотки. Плоттер формата А1. Системный блок Celeron2200. Принтер-SamsungML-2015. Трансформаторы (ЛАТРы.-4шт.) Электродвигатели (2шт.) Миллиомметр - Е6-18/1 на стенде. Фены. Эл. паяльники. Аппарат сварочный Tewin nordika-1850230-400у. Клещи обжимные. Доска. Удлинитель. Лабораторные стенды. Демонстративное оборудование. Выход в локальную сеть Internet
Помещения предприятия	Используется материально-техническая база предприятия опытная агротехнологическая станция Стенькино
Помещения предприятия	Используется материально-техническая база предприятия «Рязанские электрические сети»
Помещения	Используется материально-техническая база предприятия МУП УРТ

предприятия	
Помещения предприятия	Используется материально-техническая база предприятия «Автономная некоммерческая организация техническая и информационная сеть энергетического надзора»
Помещения предприятия	Используется материально-техническая база предприятия ООО «Энергоспецоборудование»
Для самостоятельной работы: аудитория для самостоятельной работы учебный корпус №2 ауд. 64.	Мультимедиа-проектор Acer (переносной по необходимости), настенный экран PROJECT (переносной по необходимости), персональный компьютер PENTIUM (9 шт.) с выходом в локальную сеть Internet

### **12.1. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)**

Windows XP Professional, лицензия №63508759, без ограничений; Office 365 для образования E1 (преподавательский), лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений; справочная Правовая Система Консультант Плюс, договор 2674;

Свободно распространяемые: справочно-правовая система "Гарант", 7-Zip, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, Thunderbird, Adobe Acrobat Reader.

### **13. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ****1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы практики		
		1	2	3
ПК-1	готовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	+	+	+
ПК-2	готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин		+	
ПК-3	готовность к обработке результатов экспериментальных исследований			+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ****2.1 Шкала академических оценок**

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (дифференцированный зачёт)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

**2.2 Промежуточная аттестация**

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Раздел отчета		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-1	Знать	наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по НИР	собеседование при защите отчета	см.п. 2.3	см.п. 2.3	см.п. 2.3
	Уметь	наблюдение,	собеседование	см.п. 2.3	см.п. 2.3	см.п. 2.3

		беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по НИР	при защите отчета			
	Иметь навыки (владеть)	наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по НИР	собеседование при защите отчета	см.п. 2.3	см.п. 2.3	см.п. 2.3
ПК-2	Знать	наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по НИР	собеседование при защите отчета	см.п. 2.3	см.п. 2.3	см.п. 2.3
	Уметь	наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по НИР	собеседование при защите отчета	см.п. 2.3	см.п. 2.3	см.п. 2.3
	Иметь навыки (владеть)	наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация	собеседование при защите отчета	см.п. 2.3	см.п. 2.3	см.п. 2.3

		и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по НИР				
ПК-3	Знать	наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по НИР	собеседование при защите отчета	см.п. 2.3	см.п. 2.3	см.п. 2.3
	Уметь	наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по НИР	собеседование при защите отчета	см.п. 2.3	см.п. 2.3	см.п. 2.3
	Иметь навыки (владеть)	наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в журнале и отчете по НИР	собеседование при защите отчета	см.п. 2.3	см.п. 2.3	см.п. 2.3

### ***2.3. Критерии оценки на дифференцированном зачете***

Результат зачета	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений практики, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности.



«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений практики, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений практики, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи.
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений практики, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

#### 2.4. Допуск к защите отчета

К защите отчета допускается студент, представивший формы, указанные в п.10 рабочей программы.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 3.1. Задачи для проверки знаний студентов

#### Метод избранных точек

1. Найти зависимость удоя  $W$  коров в функции массы  $M$  доильного набора (доильные стаканы с коллектором):

$W$ , л	3,8	4,1	4,20	4,10	4,05
	4,0	4,2	4,15	4,20	4,10
	3,9	4,3	4,25	4,15	4,15
$M$ , кг	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6

2. Найти зависимость для выдачи  $W$  грубого корма в кормушки кормораздатчиком КТУ-10 в функции длины резки  $l$ :

$W$ , кг/м	22,2	18,2	14,6	12,7	9,8
	21,7	17,8	14,3	12,5	9,7
	21,2	17,4	14,0	12,3	9,6
$l$ , мм	35	52	67	82	97

3. Найти зависимость удельной адгезии  $\lambda$  от влажности комбикорма  $W$  при покрытии поверхности порционного раздатчика кузбасслаком:

$\lambda$ , 10 Н/м <sup>2</sup>	8	11	14	16	18
	7	10	13	15	17,5
$W$ , %	6,8	9,9	12,5	14,3	17
	20	25	30	35	40

4. Найти зависимость удельной адгезии  $\lambda$  от влажности  $W$  комбикорма при покрытии поверхности порционного раздатчика нитрокраской:

$\lambda$ , 10 Н/м <sup>2</sup>	5	7,3	9,4	11,1	12,7
	5	7,5	9,5	11,2	13
$W$ , %	5	7,4	9,3	11,0	12,5
	20	25	30	35	40

5. Найти зависимость величины  $S$  отпечатка на образцах из сплавов АМГ6 от количества циклов приложения нагрузки (ударов)  $n$  в ходе исследования способности наплавленных слоев сопротивляться циклическим нагрузкам:

$S$ , мм	2,6	2,9	3,6	4,0	4,4	5,1	5,4
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
	2,4	3,1	3,4	4,1	4,6	4,9	5,6
$n$ , ударов	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,5	5

6. Найти зависимость для общих потерь  $B$  зерна зерноуборочным комбайном СК-5 в функции подачи  $g$ :

$B$ , %	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,8	1,0	1,5	1,75	2,25
	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	1,0	1,2	1,7	2,1	2,7
	0,4	0,4	0,4	0,5	0,8	1,2	1,5	2,0	2,3	3,2
$g$ , кг/с	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6	6,6	7,0

7. Найти зависимость удельной адгезии  $\lambda$  от влажности  $W$  комбикорма при покрытии поверхности порционного раздатчика битумным лаком:

$\lambda$ , 10 Н/м <sup>2</sup>	3,9	5,6	6,8	8,1	9,9
	4	6	7	8,3	10
	4,05	5,8	6,9	8,2	10,2
$W$ , %	20	25	30	35	40

8. Найти зависимость времени  $t$  обезжиривания деталей венской известью от частоты вибраций  $\omega$ :

$\omega$ , Гц	26	21	17	15	12	
	26	22	18	16	12	
	25	23	19	15	13	
$t$ , с		60	68	75	125	215

9. Найти зависимость времени обезжиривания деталей венской известью от амплитуды  $A$  вибраций при частоте 16 Гц:

$A$ , мм	4,2	3,3	2,0	8,0	4,9
	4,0	3,0	2,0	1,0	5,0
	4,1	3,1	2,0	1,1	5,3
$t$ , с	4,1	3,1	2,0	1,1	5,3

10. Найти зависимость остаточной деформации  $\Delta R$  юбки поршня двигателя автомобиля ЗИЛ -130 от скорости  $V$  наплавки при его восстановлении методом плазменной наплавки:

$\Delta R$ , мм	0,090	0,05	0,039	0,03
	0,095	0,055	0,041	0,2
	0,095	0,05	0,04	0,03
$V$ , кг/ч	20	25	30	35

11. Найти зависимость толщины  $h$  наплавленного слоя на вершине кулачка от скорости  $g$  наплавки распределительных валов двигателей ЯМЗ-238 НБ методом плазменной наплавки:

$h$ , мм	1,1	1,3	1,5	1,6	1,9
	1,0	1,4	1,6	1,7	2,0
	1,1	1,4	1,5	1,7	1,9
$g$ , кг/ч	0,2	0,36	0,48	0,60	0,72

12. Найти зависимость времени  $t$  достижения необходимого (для нейтрализации деталей после гальванообработки) водородного показателя (рН-11 ...12) воды от плотности тока  $I/V$  в процессе электролиза воды:

$I/V$ , А/дм <sup>3</sup>	6,1	4,9	4,1	2,9	2,1	1,1	0,6
	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0	0,5
	6,6	5,1	4,3	3,1	1,9	0,9	0,5
$t$ , мин	18	12	8	17	28	48	60

13. Найти зависимость угла скольжения  $\gamma$  комбикорма от влажности  $W$  при покрытии поверхности порционного раздатчика кузбасслаком:

$\gamma$ , град	42	46	48	50	51	52
	41	44	46	47	50	50
	42	45	47	48	50	50
$W$ , %	25	30	35	40	45	50

14. Найти зависимость для разрушаемости семенных коробочек  $W$  льна льноуборочным комбайном в функции скорости очеса  $V$ :

$W, \%$	5,5	9	18	25	34	48	62	71	76	77
	6	10	20	30	40	55	70	80	86	92
	6,5	11	22	35	46	52	78	89	96	107
$V, \text{м/с}$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

15. Найти зависимость времени  $t$  обезжиривания деталей венской известью от амплитуды вибраций при частоте 19 Гц:

$A, \text{мм}$	4,5	3,9	3,1	2,1	1,1
5,0	4,0	3,0	2,0	1,0	
4,4	4,1	2,9	2,4	0,9	
$t, \text{с}$	60	66	70	74	76

16. Найти зависимость угла  $\gamma$  наклона стенок бункера порционного раздатчика от влажности  $W$  комбикорма при покрытии поверхности кузбасшлаком:

$\gamma, \text{град}$	38	42	47	51	53	57
	37	41	46	50	52	56
	36	25	30	35	40	45
$W, \%$	20	25	30	35	40	45

17. Найти зависимость коэффициента  $K_{\text{ч}}$  частоты травматизма на сельскохозяйственных предприятиях Балашихинского района в функции объема  $A$  расходования средств на работу по охране труда и техники безопасности:

$K_{\text{ч}}$	4,1	5,1	3,2	4,3	3,0
	4,3	5,4	3,4	4,6	3,5
	4,2	5,2	3,3	4,4	3,1
$A, \text{тыс. руб.}$	87,5	81,7	107,7	78,9	128,0

18. Найти зависимость угла  $\gamma$  наклона стенок бункера порционного раздатчика от влажности  $W$  комбикорма при покрытии поверхности масляной краской:

$\gamma, \text{град}$	27	31	33	36	37	38
	26	30	32	35	36	36
	25	29	31	34	35	36
$W, \%$	20	25	30	35	40	45

19. Найти зависимость времени  $t$  обезжиривания деталей венской известью от амплитуды вибраций при частоте 26 Гц:

$A$ , мм	4,8	3,9	3,0	1,8	0,9
	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0
	4,9	4,0	2,9	1,9	0,9
$t$ , с	40	45	50	55	60

20. Найти зависимость массового расхода топлива  $G_T$  двигателя Д-240 на холостом ходу ( $n_{xx} = 2200$ ) от доли подачи в забираемый из окружающей среды воздух  $p$  отработавших газов:

$G_T$ , кг/ч	6,0	5,5	5	4,6	4,3
	6,1	5,6	5,1	4,7	4,4
	6,0	5,5	5,0	4,7	4,4
$p$ , %	0	10	20	30	40

21. Найти зависимость продолжительности  $T$  пневмомассажа нетелей от числа пневмомассажных аппаратов  $n$ :

$T$ , мин	390	190	130	95
	380	180	120	90
	370	170	110	80
$n$ , шт	1	2	3	4

22. Найти зависимость производительности  $W$  оператора от числа пневмомассажных аппаратов  $n$ :

$W$ , нетелей/ч	9	17	24	33
	8	15	22	30
	7	13	20	26
$n$ , шт	1	2	3	4

23. Найти зависимость урожайности  $У$  ячменя от числа  $K$  проходов трактора ДТ-75 на рабочем гоне:

$У$ , %	100	103	92	90	87
	100	102	93	89	86
	100	101	91	91	85
$K$ , проходов	0	1	3	6	9

24. Найти зависимость урожайности  $У$  ячменя от числа  $K$  проходов трактора К-700 на рабочем гоне:

$У$ , %	100	101	88,5	85,5	82
	100	102	89,0	84,5	80

	100	101	87,5	85,0	79
$K$ , проходов	0	1	3	6	9

25. Найти зависимость удоя  $Q$  коров в функции массы  $M$  доильного набора (доильные стаканы с коллектором):

$Q$ , л	5,8	6,1	6,2	6,1	6,05
	6,0	6,2	6,15	6,20	6,10
	5,9	14,3	6,25	6,15	6,15
$M$ , кг	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6

26. Найти зависимость концентрации  $K$  газа в воздухе в местах с ограниченным объемом (животноводческая ферма, склады и т. п.) от времени работы трактора МТЗ-80:

$K$ , %	0,22	0,31	0,39	0,47	0,59	0,68
	0,18	0,28	0,42	0,52	0,63	0,75
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
$T$ , мин	2	4	6	8	10	12

27. Найти зависимость давления  $P$  гусеничного трактора на почву от скорости  $V$ :

$P$ , МПа	0,14	0,14	0,16	0,18	0,22	0,24
	0,15	0,15	0,17	0,19	0,23	0,25
	0,14	0,15	0,16	0,18	0,21	0,26
$V$ , м/с	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5

28. Найти зависимость износа  $B$  втулки верхней головки шатуна дизеля Д-37М от длительности  $t$  его эксплуатации:

$B$ , мм	0,19	0,055	0,07	0,109	0,114	0,127
	0,02	0,06	0,07	0,11	0,115	0,13
	0,02	0,05	0,07	0,105	0,115	0,125
$t$ , ч	1000	2000	3000	4000	5000	6000

29. Найти зависимость для силы  $P$  резания эластичного абразивного инструмента в функции условной глубины  $t_{\text{усл}}$  резания:

$P$ , н	2,41	2,42	2,46	2,49	2,52	2,47	2,51	2,54	2,59	2,85
	2,41	2,42	2,44	2,46	2,48	2,52	2,57	2,62	2,68	2,75
	2,41	2,41	2,42	2,43	2,44	2,57	2,63	2,69	2,77	2,65
$t_{\text{усл}}$ , мм	0	0,35	0,7	1,05	1,4	1,75	2,0	2,35	2,7	3,05

30. Найти зависимость остаточной деформации  $\Delta R$  поршня двигателя автомобиля ЗИЛ-130 от силы тока  $I$  при его восстановлении методом плазменной наплавки:

$\Delta R$ , мм	0,031	0,036	0,045	0,055	0,065	0,08
0,03	0,035	0,04	0,05	0,06	0,075	
0,029	0,037	0,035	0,055	0,07	0,09	
$I$ , А	60	70	80	90	100	110

31. Найти зависимость для угловой скорости  $\omega$  поворота направляющих колес трактора МТЗ-80 в функции скорости  $V$  МТА, реализация которой обеспечит высокую точность автоматического вождения агрегата в ходе междурядной обработки картофеля:

$\omega$ , рад/с	0,124	0,168	0,224	0,292	0,270	0,460
	0,129	0,173	0,229	0,297	0,375	0,465
	0,134	0,178	0,234	0,302	0,380	0,470
$V$ , м/с	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4

32. Найти зависимость износа  $A$  шатунных шеек коленчатого вала дизеля СМД-14 от длительности  $T$  его эксплуатации:

$A$ , мм	0,07	0,10	0,12	0,15	0,17	0,165	0,18
	0,06	0,10	0,13	0,15	0,16	0,165	0,178
	0,06	0,11	0,13	0,14	0,16	0,17	0,178
$T$ , ч	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000

33. Найти зависимость для разрушаемости  $W$  семенных коробочек льна льноуборочным комбайном в функции скорости очеса  $V$ :

$W$ , %	5,5	9	18	25	34	48	62	71	76	77
6	10	20	30	40	55	70	80	86	92	
6,5	11	22	35	46	52	78	89	96	107	
$V$ , м/с	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

34. Найти зависимость угла  $\alpha$  скольжения комбикорма с различным содержанием частиц от влажности  $W$  при покрытии поверхности порционного раздатчика кузбаслаком:

$\alpha$ , град	17	19	26	31	36	150	44
	19	21	28	33	38	43	46
	18	20	27	32	37	42	45
$W$ , %	4	5	10	15	20	25	30

### Ошибка косвенных измерений

35. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A - B}{C} + BC,$$

где  $A = 5 \text{ А}$  (Амперметр,  $A_{\text{макс}} = 10 \text{ А}$ , Кл. точн.0,5);  
 $B = 10,0 \text{ В}$  (3-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 2 \text{ мм}$  (Штангенциркуль,  $c = 0,1 \text{ мм}$ ).

36. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A}{B} + \frac{B}{C},$$

где  $A = 12,5 \text{ А}$  (3-х значный цифровой амперметр);  
 $B = 25 \text{ В}$  (Вольтметр,  $B_{\text{макс}} = 50 \text{ В}$ , Кл. точн.1,0);  
 $C = 10 \text{ мкм}$  (Микрометр,  $c = 1 \text{ мкм}$ ).

37. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A}{B + C}$$

где  $A = 10 \text{ В}$  (Вольтметр,  $A_{\text{макс}} = 50 \text{ В}$ , Кл. точн.0,5);  
 $B = 6,0 \text{ А}$  (2-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 4 \text{ см}$  ( линейка,  $c = 1 \text{ мм}$ ).

38. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A}{C} + BA$$

где  $A = 8 \text{ Вт}$  (Ваттметр,  $A_{\text{макс}} = 10 \text{ Вт}$ , Кл. точн.0,5);  
 $B = 3,0 \text{ В}$  (2-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 2 \text{ мкм}$  (микрометр,  $c = 0,1 \text{ мкм}$ ).

39. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A - C}{B} + BC$$

где  $A = 4 \text{ В}$  (Вольтметр,  $A_{\text{макс}} = 10 \text{ В}$ , Кл. точн.1,0);  
 $B = 2,00 \text{ А}$  (3-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 5 \text{ см}$  ( линейка,  $c = 1 \text{ мм}$ )



40. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{C}{A} + B$$

где  $A = 2\text{В}$  (Вольтметр,  $A_{\text{макс}} = 2,5\text{В}$ , Кл. точн.1,0);  
 $B = 6,0\text{А}$  (2-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 8\text{см}$  (линейка,  $c = 1\text{ мм}$ )

41. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{C + B}{A}$$

где  $A = 13,00\text{А}$  (4-х значный цифровой амперметр);  
 $B = 5\text{В}$  (Вольтметр,  $B_{\text{макс}} = 10\text{В}$ , Кл. точн.0,2);  
 $C = 18\text{мм}$  (Штангенциркуль,  $c = 0,5\text{ мм}$ )

42. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{C}{A + B} + \frac{1}{AB}$$

где  $A = 4,0\text{Вт}$  (2-х значный цифровой ваттметр)  
 $B = 3\text{А}$  (Амперметр,  $B_{\text{макс}} = 5\text{А}$ , Кл. точн.1,0);  
 $C = 18\text{см}$  (линейка,  $c = 1\text{ мм}$ )

43. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = C - \frac{B}{A} + AB$$

где  $A = 3\text{А}$  (Амперметр,  $A_{\text{макс}} = 5\text{А}$ , Кл. точн.0,5);  
 $B = 6,0\text{В}$  (2-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 12\text{мкм}$  (Микрометр,  $c = 1\text{ мкм}$ ).

44. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{C}{BA} + \frac{1}{CA}$$

где  $A = 3,5\text{А}$  (2-х значный цифровой амперметр);  
 $B = 2\text{В}$  (Вольтметр,  $B_{\text{макс}} = 5\text{В}$ , Кл. точн.0,2);  
 $C = 15\text{мкм}$  (Микрометр,  $c = 0,25\text{ мкм}$ )

45. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{C}{A} + BC$$

где  $A = 4\text{В}$  (Вольтметр,  $A_{\text{макс}} = 5\text{В}$ , Кл. точн.0,5);  
 $B = 1,0\text{А}$  (2-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 8\text{мкм}$  (Микрометр,  $c = 1\text{ мкм}$ ).

46. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{CA}{B} + BC$$

где  $A = 6\text{А}$  (Амперметр,  $A_{\text{макс}} = 10\text{А}$ , Кл. точн.0,2);  
 $B = 2,4\text{В}$  (2-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 4\text{см}$  ( линейка,  $c = 1\text{ мм}$ ).

47. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{B - A}{C} + BC$$

где  $A = 4\text{Вт}$  (Ваттметр,  $A_{\text{макс}} = 5\text{Вт}$ , Кл. точн.1,0);  
 $B = 7,00\text{В}$  (3-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 3\text{мм}$  (Штангенциркуль,  $c = 0,1\text{ мм}$ ).

48. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{B}{C} + AC$$

где  $A = 2\text{А}$  (2-х значный цифровой амперметр);  
 $B = 15\text{см}$  (линейка,  $c = 1\text{ мм}$ );  
 $C = 5\text{В}$  (Вольтметр,  $C_{\text{макс}} = 10\text{В}$ , Кл. точн.0,2)

49. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A + C}{B} + AC$$

где  $A = 14\text{А}$  (Амперметр,  $A_{\text{макс}} = 15\text{А}$ , Кл. точн.2,0);  
 $B = 80\text{ В}$  (2-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 6\text{мм}$  (Штангенциркуль,  $c = 0,1\text{ мм}$ )

50. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A}{B} + \frac{1}{C}$$

где  $A = 4\text{Вт}$  (Ваттметр,  $A_{\text{макс}} = 5\text{ Вт}$ , Кл. точн.1,0);  
 $B = 800\text{А}$  (3-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 2\text{ см}$  (линейка,  $c = 1\text{ мм}$ ).

51. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{1}{AB} + C$$

где  $A = 2\text{ А}$  (Амперметр,  $A_{\text{макс}} =$  , Кл. точн.1,0);  
 $B = 0,5\text{ В}$  (2-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 9\text{мм}$  (Штангенциркуль,  $c = 0,1\text{ мм}$ )

52. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{B - C}{A} + \frac{1}{AB}$$

где  $A = 2\text{Вт}$  (Ваттметр,  $A_{\text{макс}} = 5\text{Вт}$ , Кл. точн.0,2);  
 $B = 420\text{А}$  (3-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 12\text{мкм}$  (Микрометр,  $c = 1\text{ мкм}$ )

### Аппроксимация экспериментальных данных

53. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 2\text{ В}; \quad y_1 = 5,1; 5,0; 4,8; 5,0; 5,1\text{ А}$$

$$x_2 = 4\text{ В}; \quad y_2 = 3,2; 3,1; 2,7; 2,9; 3,1\text{ А}$$

$$x_3 = 6\text{ В}; \quad y_3 = 2,0; 1,8; 2,2; 1,9; 2,1\text{ А}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=3\text{В}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=10\text{В}$ .

54. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0\text{ мА}; \quad y_1 = 1,1; 1,0; 0,8; 1,0; 1,1\text{ В}$$

$$x_2 = 1\text{ мА}; \quad y_2 = 2,3; 2,0; 2,0; 1,8; 1,9\text{ В}$$

$$x_3 = 2\text{ мА}; \quad y_3 = 3,9; 3,9; 4,0; 4,2; 4,0\text{ В}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.

2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=0,5$  мА
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=3$  мА.

55. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 1\text{В}; \quad y_1 = 0,9; 0,9; 1,1; 1,0; 1,1 \text{ А}$$

$$x_2 = 3\text{В}; \quad y_2 = 3,0; 3,1; 2,8; 3,1; 3,0 \text{ А}$$

$$x_3 = 5\text{В}; \quad y_3 = 4,2; 3,9; 4,3; 3,7; 3,9 \text{ А}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=2\text{В}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=7\text{В}$ .

56. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0 \text{ В}; \quad y_1 = 2,1; 2,0; 2,1; 1,8; 2,0 \text{ Вт}$$

$$x_2 = 2 \text{ В}; \quad y_2 = 5,0; 4,8; 4,9; 5,3; 5,0 \text{ Вт}$$

$$x_3 = 3 \text{ В}; \quad y_3 = 6,1; 6,3; 5,7; 5,9; 6,0 \text{ Вт}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=1 \text{ В}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=10 \text{ В}$ .

57. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0 \text{ Ом}; \quad y_1 = 4,2; 4,0; 3,7; 4,1; 4,0 \text{ В}$$

$$x_2 = 1 \text{ Ом}; \quad y_2 = 3,0; 3,1; 2,8; 2,9; 3,2 \text{ В}$$

$$x_3 = 2 \text{ Ом}; \quad y_3 = 1,4; 1,0; 0,7; 0,8; 1,1 \text{ В}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=1,5 \text{ Ом}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=5 \text{ Ом}$ .

58. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 2 \text{ А}; \quad y_1 = 1,2; 1,0; 0,8; 1,1; 0,9 \text{ А}$$

$$x_2 = 4 \text{ A}; \quad y_2 = 3,1; 3,2; 3,0; 2,7; 3,0 \text{ A}$$

$$x_3 = 6 \text{ A}; \quad y_3 = 4,2; 4,0; 3,9; 4,0; 3,9 \text{ A}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=5\text{A}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=10\text{A}$ .

59. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0 \text{ mA}; \quad y_1 = 2,0; 1,8; 1,8; 2,3; 2,1 \text{ Ом}$$

$$x_2 = 3 \text{ mA}; \quad y_2 = 5,1; 5,2; 4,7; 5,0; 5,0 \text{ Ом}$$

$$x_3 = 5 \text{ mA}; \quad y_3 = 6,2; 6,2; 5,8; 6,0; 5,8 \text{ Ом}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=2 \text{ mA}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=8 \text{ mA}$ .

60. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 1 \text{ В}; \quad y_1 = 6,1; 6,0; 5,8; 5,9; 6,2 \text{ A}$$

$$x_2 = 4 \text{ В}; \quad y_2 = 4,2; 4,0; 4,1; 3,7; 4,0 \text{ A}$$

$$x_3 = 7 \text{ В}; \quad y_3 = 1,3; 1,2; 0,6; 0,8; 1,1 \text{ A}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=5 \text{ В}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=10 \text{ В}$ .

61. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0 \text{ A}; \quad y_1 = 1,2; 1,0; 0,8; 1,0; 1,0 \text{ Вт}$$

$$x_2 = 2 \text{ A}; \quad y_2 = 2,1; 2,0; 2,0; 2,1; 1,8 \text{ Вт}$$

$$x_3 = 4 \text{ A}; \quad y_3 = 4,2; 3,8; 4,1; 3,9; 4,0 \text{ Вт}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=3 \text{ A}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать

значение "y" в точке  $x=8$  А.

62. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0 \text{ мА}; \quad y_1 = 3,1; 3,0; 2,8; 3,2; 2,9 \text{ Ом}$$

$$x_2 = 1 \text{ мА}; \quad y_2 = 4,0; 3,9; 3,9; 3,9; 4,3 \text{ Ом}$$

$$x_3 = 2 \text{ мА}; \quad y_3 = 6,1; 5,8; 6,1; 5,9; 6,1 \text{ Ом}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=1,5$  мА.
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=5$  мА.

63. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 2 \text{ В}; \quad y_1 = 2,1; 1,8; 1,9; 2,2; 2,0 \text{ Вт}$$

$$x_2 = 3 \text{ В}; \quad y_2 = 4,0; 4,1; 3,8; 4,1; 4,0 \text{ Вт}$$

$$x_3 = 4 \text{ В}; \quad y_3 = 5,1; 4,8; 5,1; 4,9; 5,1 \text{ Вт}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=3,5$  В.
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=10$  В.

64. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 2 \text{ А}; \quad y_1 = 5,2; 5,1; 4,8; 5,0; 4,9 \text{ А}$$

$$x_2 = 4 \text{ А}; \quad y_2 = 4,1; 4,1; 4,1; 3,9; 3,8 \text{ А}$$

$$x_3 = 6 \text{ А}; \quad y_3 = 2,0; 2,0; 2,1; 2,0; 1,9 \text{ А}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=5$  А.
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=0$  А.

### Погрешность измерений, опыта

65. Измеряется диаметр вала штангенциркулем

$$a_{\max} = 50 \text{ мм}$$

$$a_{\text{действ.}} = 45,5 \text{ мм}$$

$$a_{\text{изм.}} = 44,8 \text{ мм}$$

Определить относительную погрешность измерения  $\delta = ?$

66. Получен ряд измерений: 44,5; 48,6; 46,1; 45,1; 46,5; 44,9 мм. Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

67. Измеряется диаметр шейки вала под подшипник штангенциркулем

$$a_{\max_{\text{штангенциркуля}}} = 150 \text{ мм}$$

$$a_{\text{изм.}} = 50,3 \text{ мм}$$

$$\delta = 1,5\%$$

Определить действительное значение измеряемой величины  $a_{\text{действ.}} = ?$

68. Получен ряд измерений: 50,3; 50,1; 50,2; 50,4; 50,2; 50,5; 50,6 мм. Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

69. Измеряется внутренний диаметр цилиндра нутромером:

$$a_{\max_{\text{приб.}}} = 100 \text{ мм}$$

$$a_{\text{изм.}} = 82,05 \text{ мм}$$

$$\delta = 0,5\%$$

Определить действительное значение измеряемой величины  $a_{\text{действ.}} = ?$

70. Получен ряд измерений: 82,11; 82,01; 82,07; 82,06; 82,16; 82,03; 82,05 мм. Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

71. Измеряется угол заточки лезвия ножа угломером

$$a_{\max_{\text{угломера}}} = 90^\circ;$$

$$a_{\text{действ.}} = 32,2^\circ;$$

$$\delta = 0,3\%.$$

Определить измеренное значение  $a_{изм}=?$

72. Получен ряд измерений: 32,0; 32,6; 32,5; 32,4; 32,2; 32,3; 32,2.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

73. Измеряется масса образца грунта на электронных весах в мг.

$$a_{\max_{приб.}} = 100 \text{ мг};$$

$$a_{действ.} = 24,25 \text{ мг};$$

$$a_{изм.} = 24,21 \text{ мг}.$$

Определить относительную ошибку измерения  $\delta=?$

74. Получен ряд измерений: 24,21; 24,18; 24,27; 24,23;

24,2; 24,26 мг. Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

75. Измеряется влажность зерна в %.

$$a_{\max_{приб.}} = 30\%;$$

$$a_{изм.} = 25,4\%;$$

$$\delta = 0,5\%.$$

Определить действительное значение измеряемой величины  $a_{действ.}=?$

76. Получен ряд измерений: 25,1; 24,8; 25,6; 27,0; 25,3; 25,4; 25,3.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

77. Измеряется скорость движения зерна по наклонному желобу секундомером

$$a_{\max} = 10 \text{ с};$$

$$a_{действ.} = 1,2 \text{ с}$$

$$\delta = 0,1\%.$$

Определить измеренное значение  $a_{изм}=?$

78. Получен ряд измерений: 1,05; 1,2; 1,1; 1,25; 1,07; 1,18;

1,21; 1,15 с. Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?



79. Измеряется давление колес трактора на грунт в МПа:

$$a_{\max_{\text{приб.}}} = 0,1 \text{ МПа};$$

$$a_{\text{действ.}} = 0,002 \text{ МПа};$$

$$a_{\text{изм.}} = 0,002 \text{ МПа}.$$

Определить относительную погрешность измерения  $\delta = ?$

80. Получен ряд измерений: 0,6; 0,5; 0,4; 0,6; 0,3; 0,5; 0,4; 0,3.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

81. Измеряется напряжение в системе питания электрооборудования автомобиля в вольтах.

$$a_{\max_{\text{прибора}}} = 20 \text{ В};$$

$$a_{\text{действ.}} = 13,8 \text{ В};$$

$$\delta = 1,2\%.$$

Определить измеренное значение  $a_{\text{изм}} = ?$

82. Получен ряд измерений: 3,8; 3,4; 3,7; 3,5; 3,6; 3,3; 3,4; 3,5.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

83. Измеряется освещённость в помещении фермы люксометром

$$a_{\max_{\text{прибора}}} = 50 \text{ лк};$$

$$a_{\text{действ.}} = 12,2 \text{ лк};$$

$$a_{\text{изм.}} = 12,0 \text{ лк}.$$

Определить относительную приведенную погрешность измерения  $\delta = ?$

84. Получен ряд измерений: 12,0; 12,7; 12,8; 12,1; 12,2; 12,0; 12,9.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

85. Измеряется частота вращения молотильного барабана зерноуборочного комбайна в оборотах в секунду [ $\text{с}^{-1}$ ]:

$$a_{\text{max прибора}} = 30\text{с}^{-1};$$

$$a_{\text{действ.}} = 15,8\text{с}^{-1};$$

$$\delta = 0,5\%$$

Определить измеренное значение  $a_{\text{изм}} = ?$

86. Получен ряд измерений: 1,6; 1,5; 1,2; 1,3; 1,4; 1,2; 1,3.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

87. Измеряется давление воздуха в тормозной системе трактора «Кировец» в МПа:

$$a_{\text{max манометра}} = 1\text{МПа};$$

$$a_{\text{действ.}} = 0,65\text{МПа};$$

$$a_{\text{изм.}} = 0,62\text{МПа}.$$

Определить относительную приведенную погрешность измерения  $\delta = ?$

88. Получен ряд измерений: 0,61; 0,59; 0,58; 0,57; 0,68; 0,62.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

89. Измеряется мощность на привод шнека выгрузки зерна из бункера [кВт]:

$$a_{\text{max прибора}} = 5\text{кВт};$$

$$a_{\text{действ.}} = 1,8\text{кВт};$$

$$\delta = 0,3\%.$$

Определить измеренное значение  $a_{\text{изм.}} = ?$

90. Получен ряд измерений: 1,6; 1,7; 1,8; 1,4; 1,5; 1,4; 1,5; 1,7.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

91. Измеряется давление прессования гранул из травяной муки в МПа:

$$a_{\max \text{ прибора}} = 100 \text{ мПа};$$

$$a_{\text{действ.}} = 51,7 \text{ мПа};$$

$$a_{\text{изм.}} = 51 \text{ мПа}.$$

Определить относительную приведенную погрешность измерения  $\delta = ?$

92. Получен ряд измерений: 5,1; 5,4; 5,2; 5,3; 5,4; 5,5.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

93. Измеряется угол естественного откоса для буртов зерна на току в градусах

$$a_{\max} = 90^{\circ}$$

$$a_{\text{изм.}} = 32,2^{\circ}$$

$$\delta = 1,5\%$$

Определить действительное значение измеряемой величины  $a_{\text{действ.}} = ?$

94. Получен ряд измерений: 32,0; 30,1; 33,7; 32,7; 31,9; 33,0; 34,5; 32,4.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

95. Измеряется ширина колеи тракторной тележки в мм:

$$a_{\max \text{ рулетки}} = 5000 \text{ мм};$$

$$a_{\text{изм.}} = 1422 \text{ мм};$$

$$\delta = 1,8\%$$

Определить действительное значение измеряемой величины  $a_{\text{действ.}} = ?$

96. Получен ряд измерений: 2,5; 2,6; 2,7; 2,4; 2,6; 2,3; 2,4.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

97. Измеряется коэффициент трения клубней картофеля по резиновой поверхности:

$$a_{\max} = 0,5;$$

$$a_{\text{действ.}} = 0,5;$$

$$a_{\text{изм.}} = 0,27.$$

Определить относительную ошибку измерения  $\delta = ?$

98. Получен ряд измерений: 0,23; 0,28; 0,27; 0,26; 0,29; 0,31; 0,21; 0,27; 0,34. Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

99. Измеряется тормозной путь грузового автомобиля в метрах:

$$a_{\max \text{ рулетки}} = 10 \text{ м};$$

$$a_{\text{изм.}} = 6,2 \text{ м};$$

$$\delta = 0,8\%.$$

Определить действительное значение измеряемой величины  $a_{\text{действ.}} = ?$

100. Получен ряд измерений: 6,1; 6,7; 6,3; 6,2; 6,8; 6,4; 6,5; 6,6.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

### 3.2. Вопросы для зачета

1. Задачи практики. Роль науки в развитии общества.
2. Основы научно-технической информации. Работа с источниками информации.
3. Разделы методики экспериментальных исследований. Технические средства для исследования.
4. Цель и задачи исследования.
5. Оценка погрешности измерений, опыта.
6. Первичная обработка экспериментальных данных.
7. Анализ экспериментальных данных.
8. Метод избранных точек.
9. Метод наименьших квадратов.
10. Ошибки косвенных измерений.
11. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов.
12. Обработка результатов эксперимента.
13. Выбор параметра оптимизации.
14. Выбор модели многофакторного эксперимента.
15. Факторные эксперименты. Матрица планирования полно факторного эксперимента.
16. Трехфакторный эксперимент.
17. Организация патентных исследований.
18. Изобретательство.
19. Формула изобретения.

20. Описание изобретения.
21. История развития науки.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

##### **4.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации и проведению научно-исследовательской работы студентов инженерного факультета направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия**

###### Содержание

1. Основы научно технической информации. Роль научно-технической информации в ускорении научно технического процесса. Библиографическое описание документов, составление реферата
2. Основы метрологии. Точность измерения величин. Систематические, случайные и грубые ошибки. Расчет абсолютной и относительной ошибки измерений
3. Анализ экспериментальных исследований. Расчет ошибки косвенных измерений
4. Обработка опытных данных. Расчет дисперсии и среднего квадратичного отклонения
5. Планирование эксперимента. Постановка задачи теории планирования эксперимента. Основные понятия и определения ТПЭ. Факторы и их уровень. Классификация факторов и основные требования к ним. Критерий оптимизации. Составление матрицы и ее свойства
6. Однофакторные эксперименты. Методы нахождения аналитических зависимостей. Методы нахождения коэффициентов аналитических зависимостей. Методы избранных точек, наименьших квадратов и метод средних
8. Многофакторные эксперименты. Составление уравнений регрессии и матриц планирования двух и трехфакторного экспериментов.

1. Основы научно технической информации. Роль научно-технической информации в ускорении научно технического процесса. Библиографическое описание документов, составление реферата

Основные понятия, определяющие содержание научных исследований  
Наука – сфера человеческой деятельности, функция которой – выработка объективных знаний о действительности.

Цель науки – практическое применение знаний о мире и его законах в человеческой деятельности.

Задачи науки – познание закономерностей объективного мира и раскрытие путей использования новых знаний на практике.

Научные знания – знания, полученные в результате целенаправленного применения со стороны человека определенного комплекса физических операций (логического мышления, теоретических и экспериментальных исследований).

Научное исследование – это процесс установления (выработки) новых научных знаний. По отношению к практике исследования разделяют на фундаментальные и прикладные.

Задачи фундаментальных исследований – познание законов, управляющих поведением базисных структур (атом, клетка, галактика и др.).

Задачи прикладных исследований – раскрытие путей применения результатов фундаментальных исследований. Все технические науки прикладные. На долю всех прикладных наук приходится 80...90% объема исследований и ассигнований.

Проблема (от греческого – задача).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПОНЯТИЕ О ПЕРВИЧНЫХ И ВТОРИЧНЫХ НАУЧНЫХ ДОКУМЕНТАХ

1. Библиографическое описание научной литературы (документов).
2. Первичные и вторичные научные документы. Методика написания вторичных научных документов.

I. Библиография - это научно-практическая деятельность по подготовке и передаче информации о произведениях печати и письменности.

Она включает в себя выявление произведений, их отбор по определенным признакам: описание, систематизацию, составление указателей, списков, обзоров литературы и др.

Научные произведения в библиографических ссылках описываются в соответствии с правилами, устанавливаемыми ГОСТом 7.1-84 "Библиографическое описание документов. Общие требования и правила составления". ГОСТ 7.1-84 определяет понятие "Библиографическое описание" - совокупность библиографических сведений о документе, его составной части или группе документов, приведенных по определенным правилам, необходимых и достаточных общих характеристик.

Библиографические сведения в описании указываются в том виде, в каком они даны в документе или формируют их на основе анализа документа (в последнем случае в затруднительных ситуациях следует воспользоваться помощью специалиста-библиографа).

Каждое библиографическое описание состоит из нескольких элементов, которые располагаются в определенной последовательности:

1. ЗАГЛОВОК ОПИСАНИЯ - фамилия и инициалы автора (авторов или составителей, если их не более трёх) или наименование организации (учреждения), принятой в качестве коллективного автора;

2. **ЗАГЛАВИЕ (НАЗВАНИЕ) РАБОТЫ** - приводится в описании без искажения, то есть, как оно дано в первоисточнике;

3. **ПОДЗАГОЛОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ** - записываются непосредственно -после заглавия в той формулировке и последовательности, в какой они приведены на титульном листе издания.

Обязательным следует считать подзаголовок, раскрывающий и уточняющий содержание произведения, а также дающий сведения о языке оригинала, повторности (исправленное, дополненное, стереотипное и тому подобное).

4. **ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ** - место издания, наименование издательства, год издания. Под местом издания понимается город, в котором было выпущено данное издание (в сокращенном виде только М., Л., М.-Л.).

5. **КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА** - сведения о количестве страниц, листов, наличие иллюстративного материала и так далее.

6. **НАДЗАГОЛОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ** - относятся к необязательному элементу описания, например, название серии, учреждения, от имени которого публикуется издание и др.

Надзаголовочные данные берутся в круглые скобки.

7. **ПРИМЕЧАНИЕ** - можно приводить дополнительные сведения (о наличии в книге библиографических списков, языке текста, и другие сведения).

Чтобы правильно библиографически описать источник, можно воспользоваться самим первоисточником, ибо в начале книги, на титульном листе перед аннотацией приводится библиографическое описание, которое оформлено в соответствии с действующим стандартом.

#### ПРИМЕРЫ

1. Киреев В.К. Рабочий зазор и износ матрицы пресса-гранулятора. В сб.: Совершенствование технологических процессов, применяемых в животноводстве. - Горький, 1986. - С. 36...39. /Сб. науч. тр. Горьк. СХИ/.

2. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. - Л.: Колос. Ленингр. отд-ние. 1978. - 560 с., ил. - /Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений/.

2. В практике научно-информационной деятельности научную литературу (документы) подразделяют на ПЕРВИЧНУЮ и ВТОРИЧНУЮ.

В первичных документах содержатся непосредственные результаты научных исследований и разработок, новые научные сведения или новое осмысление известиях идей и фактов, а во вторичных - результаты ана-литико-синтетической и логической переработки одного или нескольких первичных документов или сведения о них.

#### ПЕРВИЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ИЗДАНИЯ:

##### НЕПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ:

**КНИГА** - неперiodическое текстовое книжное издание объёмом свыше 48 страниц.

**БРОШЮРА** - неперiodическое текстовое книжное издание объёмом свыше 4-х, но не более 48 страниц.

**МОНОГРАФИЯ** - научное издание в виде книги или брошюры, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам.

**СБОРНИК** - издание, содержащее ряд произведений одного или нескольких авторов, рефераты и различные официальные или научные материалы.

**УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ** - неперiodическое издание, содержащее систематизированные сведения научного и прикладного характера, изложенные в форме, удобной для преподавания и изучения.

**ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ** - это произведение печати, выходящее через определенные промежутки времени, постоянным для каждого года числом номеров, не повторяющимися по содержанию, однотипно оформленными, нумерованными и (или) датированными выпусками, имеющими одинаковое название и, как правило, одинаковые объем и формат (ЖУРНАЛ, а также ПРОДОЛЖАЮЩИЕСЯ ИЗДАНИЯ - обычно это - сборники научных трудов).

**ВТОРИЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ИЗДАНИЯ:**

Научные документы, информация которых является сжатым и стандартизованным изложением первоисточника, называются вторичными. По характеру включаемой информации и целевому назначению подразделяются на справочные, обзорные, реферативные и библиографические.

**ОБЗОР** - представляет собой документ, содержащий концентрированную информацию, полученную в результате отбора, анализа, систематизации и логического обобщения сведений из большого количества первоисточников по определенной теме за определенный промежуток времени.

**РЕФЕРАТИВНЫЙ ЖУРНАЛ** - периодическое издание журнальной или карточной формы, содержащее рефераты опубликованных документов.

**РЕФЕРАТИВНЫЙ СБОРНИК** - периодическое, продолжающееся или неперiodическое издание, содержащее рефераты неопубликованных документов. В них допускается включать рефераты опубликованных зарубежных материалов и отечественных ведомственных документов.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ** - издание книжного или журнального типа, содержащее библиографические описания вышедших изданий.

**СПРАВОЧНЫЕ ИЗДАНИЯ** - справочники, словари-энциклопедии, толковые словари, дву- и многоязычные словари и др.

Ко вторичным научным документам относятся тезисы, рефераты, авторефераты, аннотации, резюме.

**ТЕЗИС** - это сформулированная основная мысль, положение лекции, доклада, статьи или другого первичного материала. Тезисы могут быть краткими или развернутыми, но они всегда отличаются от полного текста тем, что в них отсутствуют детали, пояснения, иллюстрации.

**АННОТАЦИЯ** - краткая характеристика книги, статьи или рукописи, их идейно-политической направленности, содержания, назначения, ценности и др., излагающая содержание первоисточника и дающая иногда его оценку.



Аннотация может быть описательной и рекомендательной.

Аннотированные библиографические указатели помогают читателю ориентироваться в выборе произведений печати.

Аннотация дает ясное представление читателю о том, следует ли ему обращаться к оригиналу.

Оценка и критика не характерны для аннотации.

РЕЗЮМЕ - это аннотация с элементами предварительного рецензирования. Оно может быть негативным и позитивным.

Резюме позволяет осуществить беглое знакомство с проблематикой опубликованного материала и выработать правильный угол зрения, под которым следует его оценивать.

РЕФЕРАТ - краткое изложение в письменном виде или в форме публичного выступления содержания книги, научной работы, результатов изучения проблемы; доклад на определенную тему, включающий обзор литературных источников.

Необходимость в реферировании возникает всякий раз, когда нужно пересказать содержание научного документа или части его. Поэтому навыки реферирования молодым специалистам надо развивать уже при первом ознакомлении с первоисточником.

В задачу реферата входит раскрытие наиболее важной стороны содержания реферируемой работы таким образом, чтобы читатель мог оценить, целесообразно ли ему обращаться к первоисточнику.

Язык реферата должен быть предельно лаконичным, иметь большую информационную насыщенность.

Назначение реферата - сообщать о чем-либо, а не убеждать, поэтому вводные слова, экспрессивная лексика не уместны в реферате.

В целях экономии места реферат чаще всего не разбивают на абзацы.

Таблицы и иллюстрации включают в реферат лишь в том случае, если они отражают содержание работы и позволяют сократить реферат путем замены вербального описательного изложения вербально-цифровым-схематичным.

## **Задание 1**

Написать реферат на статью из журнала. При написании руководствоваться следующими требованиями:

- реферат содержит три абзаца: 1 - Название статьи. Фамилия и инициалы автора (авторов, если несколько); 2 – Содержание реферата; 3 – Количество: библиографических источников, таблиц и рисунков, если они есть в статье.

Примеры рефератов:

## РЕФЕРАТЫ

**Совершенствование машин и оборудования, применяемых в животноводстве. Сборник научных трудов, Горький, 1983)**

УДК 636.0.85.62

**Регулирование прочности кормовых гранул в производственных условиях.** Некрашевич В. Ф., Сандриков Н. И.

В статье приведены результаты регулирования прочности кормовых гранул в производственных условиях двумя способами. Дается сравнительный анализ возможности применения этих способов регулирования.

Табл. 2, библ. 1.

УДК 631.364.5

**Направление и скорость деформации материала в рабочем органе пресса с активной кольцевой матрицей.** Челышев С. В.

Аналитически определены зависимость угла между направлением деформации материала и осью прессовальных каналов матрицы, а также скорости деформации от безразмерного конструктивного параметра рабочего органа пресса  $\lambda = r/R$  и угла поворота матрицы  $\alpha$  в процессе деформации. Приведены графики этих зависимостей для наиболее употребительных в практике значений  $\lambda$  и  $\alpha$ .

Рис. 3.

УДК 631.2

**Технологические и экономические основы строительства предприятий по промышленному производству белково-витаминных кормов.** Мухаров В. Ф., Чекарев Н. Д.

В статье приводятся примеры внедрения промышленного производства кормов на базе использования сырья крахмального производства в колхозах и совхозах Чувашской и Бурятской АССР.

Накопленный опыт позволяет рекомендовать строительство предприятий по промышленному производству кормов в картофелеводческих хозяйствах с развитием животноводства, в том числе в хозяйствах Горьковской области.

Библ. 5.

УДК 631.363+631.374

**Информационные методы обоснования для разработки автоматических загрузочных устройств кормоприготовительных машин.** Лазебный А. Ф.

Производительность машин и качество приготовления кормов зависят от равномерности подачи технологического материала к кормоприготовительным машинам. Для этих целей создаются различные конструкции загрузочных устройств к этим машинам.

На основе теории информации разработана методика оценки качества показателя работы загрузочных устройств кормоприготовительных машин.

Информационный метод позволяет объективно проанализировать эффективность различных загрузочных устройств к кормоприготовительным машинам.

Рис. 1, библ. 3.

УДК 620.193

**К вопросу коррозионного износа деталей холодильных установок, применяемых на животноводческих комплексах.** Волков Ю. К.

Установлено, что детали молокоохладительных установок, применяемых на животноводческих комплексах и фермах, подвергаются значительной электрохимической коррозии. Выявлен сложный характер протекающих на поверх-

ностях деталей коррозионных процессов вследствие образования конструктивных материалами гальванических пар, помещенных в промежуточный электролит (воду). Сделан вывод о том, что в результате коррозионного разрушения деталей молокоохладительных установок в условиях животноводческих комплексов резко снижается срок службы холодильных машин.

Библ. 2.

УДК 620.193.013

**Влияние аминокислот комбикормов на коррозию железа «Армко» и стали Ст. 3 в растворе хлористого натрия.** Яхваров Г. И.

Изучено влияние аминокислотного состава комбикормов (глицина, аланина, фенилаланина, тиранина, треонина, серина, цистеина, пролина и лейцина) на электрохимическую коррозию железа «Армко» и стали Ст. 3 в 3%-ном растворе хлористого натрия. По характеру влияния на электрохимическую коррозию железа и стали исследованные аминокислоты подразделены на три группы. 1-я группа характеризуется наличием критической концентрации (аланин, фенилаланин и лейцин), при которой наблюдается пассивация поверхности, а при других концентрациях наблюдается коррозия. 2-я группа (тистинин, глицин, треонин и серин) является только стимуляторами коррозии. 3-я группа (цистеин, пролин) приводит к заметному торможению анодного растворения металла.

Сделан вывод о необходимости учета аминокислотного состава комбикормов при выборе конструкционных материалов для изготовления деталей кормоприготовительных и кормораздаточных машин.

Рис. 2, табл. 1, библ. 7.

УДК 620.193

**Исследование ингибитора для защиты от коррозии деталей молокоохладительных установок ферм.** Павлов И. А., Рязанов В. Е.

Исследовано ингибиторное действие настоя горчицы в водопроводной воде по защитному эффекту и пенообразующей способности. Разработана математическая модель процесса. Методом центрального композиционного ротационного планирования проведена оптимизация процесса. В качестве переменных факторов приняты концентрация ингибитора, продолжительность его использования и продолжительность выдержки водного настоя ингибитора до его использования. Показано, что на эффективность использования ингибитора влияют концентрация и продолжительность использования, не оказывает существенного влияния время его предварительной выдержки. Оптимальными концентрациями являются 0,35 - 0,55% со сроком эксплуатации от 5 до 14 суток, после истечения которых ингибиторная среда требует корректировки по концентрации ингибитора.

Рис. 1, табл. 7, библ. 6.

УДК 620.193.41

**Исследование коррозионной активности вод артезианских скважин.** Павлов И. А., Рязанов В. Е.

Указывается на важность вопроса защиты от коррозии машин и оборудования животноводческих комплексов и ферм, в частности молокоохладительных установок. Гравиметрическим методом определена скорость коррозии Ст. 3 в водах артезианских скважин. Установлено, что характер коррозионной потери этой стали в водах артезианских скважин подчиняется закону нормального распределения. Результаты исследований могут быть использованы при планировании технических обслуживаний и ремонтов машин, оборудования животноводческих ферм и комплексов, а также при прогнозировании срока их службы.

Рис. 2, табл. 5, библ. 3.

УДК 619.618.19

**Обоснование основных параметров электрического сигнализатора маститов у коров и пример их реализации.** Прокопенко Ю. Я., Романов В. М.

Обосновывается целесообразность выявления больных маститом коров по

71

двум, одновременно измеряемым в процессе доения параметрам молока, коррелирующим с маститом: удельному электросопротивлению молока и разности удельных сопротивлений в каждой из четвертей вымени. Обоснованы уровни разделения больных и здоровых коров по каждому из этих параметров. Описана блок-схема разработанного автоматического сигнализатора маститов, работающего для экономии энергии в импульсном режиме, приведены результаты испытаний и сигнализации.

Рис. 1, табл. 1, библ. 4.

УДК 621.372.061

**Структурный анализ регуляторного графа электрической цепи и его передаточные функции.** Бычков И. Ф.

Рассмотрены особенности регулярных графов различной степени применимости к расчету электрической сети сельскохозяйственного назначения. Полученные результаты позволяют во многом упростить такие расчеты и повысить уровень надежности и экономичности работы электрооборудования животноводческих построек.

Рис. 3, библ. 2.

УДК 658.382.3.001

**К вопросу о вероятностном прогнозировании электротравматизма в сельском хозяйстве.** Слободкин А. Х.

Приводятся математические выражения для определения вероятности летального исхода электропоражения на множестве электроустановок при попадании человека под фазное напряжение. Обосновывается необходимость экспериментального определения плотности вероятности распределения сопротивлений рабочей обуви. Приведены результаты замеров этих сопротивлений и их зависимость от окружающей среды ферм крупного рогатого скота.

Рис. 2.

УДК 637.125

**Нагрев ротационных вакуумных насосов при работе.** Семенов Ю. П.

От надежной работы ротационных вакуумных насосов, применяемых на доильных установках, зависит надежная работа всей установки. Одним из отрицательных факторов, влияющих на работу насоса, является его перегрев.

В предлагаемой автором статье приводится методика замера степени нагрева различных частей насоса с помощью электрических датчиков, а также приводится зависимость степени нагрева насоса и производительности от уровня создаваемого напряжения.

Рис. 3, табл. 1.

## РЕФЕРАТЫ

УДК 631.364.5:19.283  
 (Совершенствование сельскохозяйственной техники, применяемой в животноводстве. Труды, том 107, Горький, 1977)

УДК 631.364.5:19.283

**Планирование эксперимента при исследовании коэффициентов трения в процессе прессования полнорационных соломистых кормов.** Челышев С. В., Никифорова Г. П.

Приведены математические модели зависимостей статического, динамического трения (по стальной шлифованной поверхности) и внутреннего коэффициента трения полнорационных соломистых кормосмесей от давления прессования, влажности и температуры массы, количества соломы в ее составе и скорости носительного перемещения поверхности трения. Модели получены при лабораторных исследованиях с применением статистических методов планирования эксперимента и обработки опытных данных. Найдены сочетания уровней факторов в пределах их варьирования в опытах, обеспечивающие минимальную величину коэффициентов трения.  
 Табл. 2, Библ. 3.

УДК 631.364.5.025

**Влияние режима гидротермической обработки на состав и питательность комбикорма.** Некрашечев В. Ф., Орешкина М. В., Кажуков В. Н.

На основе лабораторных исследований авторами сделан вывод о том, что предлагаемый способ гидротермической обработки комбикорма непосредственно перед гранулированием обеспечивает его увлажнение до необходимой влажности и прогрев до температуры 100°C при незначительном изменении химического состава.  
 Рис. 1. Табл. 1. Библ. 2.

УДК 631.364.5.025

**Обоснование кинематических параметров кондиционера—смесителя кормов с электроподогревом.** Кажуков В. Н., Орешкина М. В.

Приведены теоретические предпосылки к обоснованию некоторых конструктивных и кинематических параметров кондиционера — смесителя кормов с электроподогревом и данные экспериментальной проверки влияния частоты вращения лопастного вала и степени заполнения камеры смешивания за время нахождения материала в зоне смешивания и нагрева.  
 Рис. 3. Библ. 4.

УДК 642.2:620.178.1:636.085.55.002.6

**Исследование камер крошения прибора крошения гранул.** Некрашечев В. Ф., Мурованный В. А.

Приведены результаты исследования камер крошения прибора крошения гранул. Установлено, что наилучшей камерой крошения является та, у которой боковые стенки выполнены из металлической сетки, позволяющей производить отсев крошки от гранул и более интенсивно воздействовать на них. Кроме того, применены камеры крошения, имеющие сетчатые боковые стенки, позволяет снизить время анализа на 32%.  
 Рис. 1. Табл. 1. Библ. 3.

УДК 631.363.

**Исследование процесса выталкивания брикетов из конического отверстия.** Некрашечев В. Ф., Немтинов С. М.

В статье приведены результаты теоретического и экспериментального исследования процесса выталкивания брикетов из конической камеры. Показана зависимость работы выталкивания от угла наклона на стенку к оси отверстия. Сделан вывод о том, что используя матрицу, у которых прессование происходит в закрытом коническом отверстии и выталкивание спрессованного материала осуществляется со стороны наименьшего диаметра, можно свести работу выталкивания к минимуму и тем самым значительно снизить общую энергоёмкость брикетирования.  
 Рис. 3. Библ. 3.

УДК 637.125.

**Пропускная способность доильных установок с групповыми станками.** Жинлов И. В., Сучков А. П., Яшнов В. И.

Дан анализ технологического процесса доильной установки УДР-8 и пути повышения пропускной способности.  
 Рис. 3.

УДК 637.125

**Классификация доильных аппаратов.** Чичаев В. М.

В статье на основании анализа литературных и патентных источников предложена схема классификации доильных аппаратов. Определены перспективные направления в конструировании и совершенствовании доильных аппаратов.  
 Рис. 1. Табл. 1. Библ. 12.

УДК 621.867.004.14

**К вопросу определения силы сопротивления движения цепи горизонтальных скребковых транспортеров ТСН-3.0Б.** Анисимов А. М.

Установлено, что при значительном запасе прочности транспортеры ТСН-3.0Б работают неудовлетворительно, и срок их службы значительно меньше амортизационного. В предлагаемой статье рассматривается работа отдельного скребка и всего горизонтального транспортера ТСН-3.0Б и приводится уточненная формула расчета сил сопротивления. Анализ работы скребка позволил выявить причину возникновения больших нагрузок на цепь в процессе их эксплуатации и дать рекомендации для недопущения условий их возникновения.  
 Рис. 2. Табл. 1.

УДК 621.372.061

**Решение уравнений состояния системы по топологическим признакам схемы.** Бычков И. Ф.

В работе исследуется способ анализа электрической цепи по структурным признакам схемы, и даются расчетные приемы для решения задачи о токораспределении в трехфазной смешанной цепи сельскохозяйственного назначения.  
 Рис. 2.

УДК 631.22.613.12

**Установка для озонирования воздуха в животноводческих помещениях.** Ольшеская В. Т.

В статье приводится принципиальное решение одного из способов озонирования среды обитания живых организмов в сельскохозяйственном производстве — улучшения химического состава воздуха путем расщепления молекулярного кислорода и получения агрессивного окислителя — озона с целью уничтожения вредных взвесей в животноводческих помещениях. Способ основан на использовании электрического разряда высокого напряжения с помощью бесконтактной

2. Основы метрологии. Точность измерения величин. Систематические, случайные и грубые ошибки. Расчет абсолютной и относительной ошибки измерений

1) ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ.

Чем выше точность измерений, тем надежнее результаты исследования.

Оценка точности и надежности измерений обязательна, так как полученные значения могут лежать в пределах возможной ошибки опыта, а полученные значения – оказаться неверными.

Понятие точности измерений связано с понятием ошибки. Самые точные приборы не могут показать действительного значения измеряемой величины, так как их показания всегда содержат ошибки.

Ошибки разделяются на систематические, случайные и грубые.

Систематические ошибки – возникают из-за известных причин, действующих по определенным законам. Их можно определить количественно и в результаты измерений внести поправки.

Находят систематические ошибки, калибруя измерительные приборы или сопоставляя опытные данные с изменяющимися внешними условиями, проводя измерения дважды, так, чтобы причина первого измерения оказала противоположное действие на результат второго.

Случайными ошибками называются те, причины которых неизвестны и которые учесть заранее невозможно. Такие ошибки характеризуют точность измерений. Часто применяют понятие предельной ошибки под которой подразумевают наибольшую случайную ошибку при правильном пользовании исправным прибором.

Значение измеряемой величины  $\alpha$  можно представить выражением

$$\alpha = X \pm \Delta n,$$

где  $X$  - истинное значение измеряемой величины;

$\Delta n$  - предельная ошибка;

$\alpha$  - измеряемая величина.

Предельную ошибку прибора устанавливают, изучая и проверяя его, до измерений.

Истинное значение измеряемой величины оценивают средним арифметическим нескольких измерений

$$\bar{\alpha} = \frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_i.$$

Если измерения сгруппированы в  $\bar{m}$  классов с разными количествами измерений  $n$  в каждом, то следует вычислить взвешенную среднюю арифметическую

$$\bar{\alpha} = \frac{\alpha_1 \cdot n_1 + \alpha_2 \cdot n_2 + \dots + \alpha_m \cdot n_m}{n_1 + n_2 + \dots + n_m} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^m \alpha_i n_i$$

где  $\alpha_i$  - среднее арифметическое по классу;

$N$  - сумма количества измерений по всем классам.

Абсолютная ошибка – это разность между действительным значением измеряемой величины  $X$  и ее измеренным значением  $\alpha$ .

$$\Delta = X - \alpha \approx \alpha_{обр} - \alpha \Rightarrow X = \alpha \pm \Delta,$$

где  $\alpha_{обр}$  - замеренная образцовым прибором.

Однако по абсолютной ошибке трудно судить о точности измерений, поэтому вводится понятие относительной ошибки, т.е. отношение абсолютной ошибки измерения к истинному значению измеряемой величины

$$\Delta\% = \frac{\Delta}{X} \cdot 100\% = \frac{\Delta}{\alpha_{обр}} \cdot 100\%.$$

Для характеристики применяемого при измерении прибора вводится понятие приведенной ошибки – отношение абсолютной ошибки к диапазону измерения прибора

$$\Delta\%_{пр} = \frac{\Delta}{X_{шк\ max} - X_{шк\ min}} \cdot 100\%.$$

Грубые ошибки (промахи), чаще всего однократные, - они искажают явление, их нужно исключить из опытов, но с достаточным обоснованием.

Мерой рассеяния (изменчивости) результатов измерений относительно оценки истинного значения – среднего арифметического – является дисперсия

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2}{n-1}.$$

Корень квадратный из дисперсии называется средним квадратическим отклонением или стандартом

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2}{n-1}}.$$

Для большинства технических измерений можно принять наибольшей ошибкой величину, примерно равную  $\pm$  трем стандартам

$$\Delta_n \approx \pm 3\sigma.$$

Стандартное отклонение  $\sigma$  является оценкой возможного отклонения величины отдельного измерения от искомой неизвестной величины. Результат же измерений принято записывать через среднюю величину  $\bar{\alpha}$  и ее погрешность. ошибку средней величины определяют по формуле

$$\Delta_{\bar{\alpha}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

а относительную ошибку средней – по формуле

$$\Delta_{\bar{\alpha}\%} = \frac{\Delta_{\bar{\alpha}}}{\bar{\alpha}} \cdot 100\%.$$

После выполнения таких вычислений истинное значение измеряемой величины можно оценивать по среднему арифметическому результатов отдельных измерений и ошибке средней при помощи доверительного

интервала с заранее заданной доверительной вероятностью  $P_\alpha$ , которая в технических исследованиях обычно принимается равной  $P_\alpha = 0,95 = 95\%$ .

Доверительный интервал значений около выборочной средней арифметической определяется выражением

$$X = \bar{\alpha} \pm t \cdot \Delta_{\bar{\alpha}} = \alpha \pm t \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

где  $X$  - истинное значение измеряемой величины;

$t$  - критерий Стьюдента, зависит от числа измерений и доверительной вероятности (надежности).

При исследовании вариационного ряда (результатов измерений, содержащих случайные ошибки) на наличие грубых ошибок необходимо выполнить следующее.

Вариационный ряд проранжировать – результаты измерений расположить в порядке возрастания (или убывания) значений. Подсчитать значения нижней  $\alpha_{min}$  и верхней  $\alpha_{max}$  доверительных границ для среднего арифметического

$$\alpha_{min} = \bar{\alpha} - t\sigma$$

$$\alpha_{max} = \bar{\alpha} + t\sigma.$$

Затем проверить выходит ли минимальное значение вариационного ряда за нижнюю доверительную границу и максимальное – за верхнюю. Если выходят, то эти результаты содержат грубые ошибки и их необходимо из дальнейших расчетов исключить.

### 3. Анализ экспериментальных исследований. Расчет ошибки косвенных измерений

#### **Ошибка косвенных измерений**

При определении предельной относительной ошибки косвенных измерений необходимо следовать следующим правилам:



1. Относительная ошибка суммы и разности заключена между наибольшей и наименьшей из относительных ошибок слагаемых; практически берут или наибольшую относительную ошибку или среднюю арифметическую

$$Z = x \pm y; \quad \frac{\Delta Z}{Z} = \left( \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y} \right) \cdot \frac{1}{2}.$$

2. Относительная ошибка произведения или частного от деления равна сумме относительных ошибок сомножителей или соответственно делимого и делителя

$$Z = x \cdot y \cdot r \text{ или } Z = \frac{x \cdot y}{r}; \quad \frac{\Delta Z}{Z} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y} + \frac{\Delta r}{r}.$$

### ПРИМЕР

Рассмотрим порядок вычисления предельной относительной ошибки производительности агрегата (га в смену)

$$W_{см} = 0,1 \cdot B \cdot V \cdot T_p = 0,1 \cdot B \cdot \frac{S}{T_S} \cdot T_p,$$

где  $B$  - ширина захвата агрегата, м;

$V$  - скорость, км/ч (прохождение пути  $S$  за время  $T_S$ );

$T_p$  - чистое время за смену, ч.

В соответствии со вторым правилом

$$\frac{\Delta W_{см}}{W} = \frac{\Delta B}{B} + \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta T_S}{T_S} + \frac{\Delta T_p}{T_p}.$$

Учитывая класс точности подобранной аппаратуры

- стандартные секундомеры ( $T_S$  и  $T_p$ ) – 0,40...0,70%;

- стальная 20-метровая лента ( $B$  и  $S$ ) – 0,20...0,30%,

получим исходный результат.

3. Относительная ошибка  $n^{\text{й}}$  степени какого-либо основания в  $n$  раз больше относительной ошибки основания

$$Z = x^n; \quad \frac{\Delta Z}{Z} = n \frac{\Delta x}{x}.$$

#### 4. Обработка опытных данных. Расчет дисперсии и среднего квадратичного отклонения

Элементы методики экспериментальных исследований. Технические средства для исследования.

### МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Типовая методика содержит следующие разделы:

- 1) цель и задачи исследования;
- 2) объект исследования;
- 3) регистрируемые параметры;
- 4) погрешность измерений, опыта;
- 5) измерительные приборы;
- 6) планирование опытов;
- 7) техника проведения экспериментов;
- 8) первичная обработка экспериментальных данных;
- 9) анализ экспериментальных данных.

Рассмотрим требования, предъявляемые к каждому из перечисленных разделов.

- 2) Цель исследования всегда одна, ее формулировка должна выражать необходимость получения ожидаемого результата.
- 3) Объект исследования во многом определяется целью, но к нему предъявляются также и особые требования:
  - о.и. должен быть определенным, расплывчатые формулировки не допускаются;
  - о.и. должен быть типичным, характерным для сущности исследования;
  - исследование должно соответствовать имеющейся в распоряжении исследователя материальной базе.

4) Регистрируемые параметры чаще всего определяются целью исследования.

5) ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ.

Чем выше точность измерений, тем надежнее результаты исследования. Понятие точности измерений связано с понятием ошибки.

Анализ экспериментальных данных (А.Э.Д.)

А.Э.Д. включает нахождение аналитических зависимостей, описывающих исследуемый процесс.

Метод избранных точек

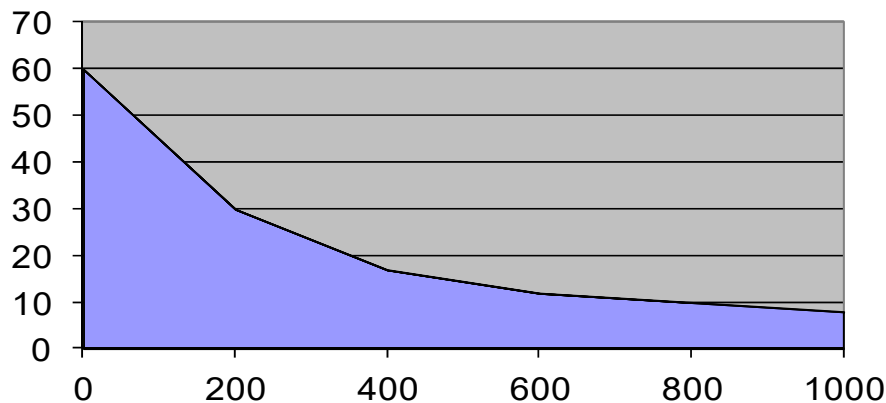
Суть этого метода удобно уяснить на примере. Пусть нам нужно подобрать аналитическую зависимость для времени поворота  $T_n$  в функции длины гона, используя предыдущий пример.

Построим координатные оси, выберем масштаб и нанесем точки – результаты наблюдений.

Анализируя расположение построенных точек  $T_n$  в функции  $l_2$ , можно отметить, что прямая линия для аппроксимации экспериментальных данных здесь не подойдет. Лучшее описание дает кривая второго порядка типа

$$y = a + bx + cx^2.$$

$T_n$



$l_2, \text{м}$

Здесь неизвестными являются коэффициенты  $a, b, c$ . Их три, поэтому выбираем на рисунке три точки и, используя их координаты, составим систему трех уравнений.

Искомая кривая лучшим образом опишет наблюдаемый процесс, если пройдет через точки 1(200,29), 2(500,15), 3(800,10). Тогда получим

$$29 = a + 200b + 200^2 c$$

$$15 = a + 500b + 500^2 c$$

$$10 = a + 800b + 800^2 c$$

Решая систему уравнений получим  $a = 43,356$ ,  $b = -0,0818$ ,  
 $c = 0,0000501$ . Тогда искомая аналитическая зависимость примет вид

$$\hat{T}_n = 43,356 - 0,0818 \cdot l_2 + 0,0000501 \cdot l_2^2.$$

Теперь представим в виде таблицы значения аргумента и соответствующие им наблюдаемые значения функции.

$l_2, м$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
$T_n, с$	46	29	22	17	15	14	11	10	9	9,5
$\hat{T}_n, с$	35,7	29	23,3	18,6	15	12,3	10,6	10	10,3	11,6
$\Delta_i$	10,3	0	-1,3	-1,6	0	1,7	0,4	0	-1,3	-2,15

Для оценки качества аппроксимации, используя значения ошибок  $\Delta_i$  подсчитаем остаточную дисперсию

$$\sigma_{ост}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta_i - \bar{\Delta})^2}{n-1} = 0,84.$$

### Метод наименьших квадратов

Если измеряемые величины определяются косвенным путем (посредственные измерения), то при наличии случайных ошибок обработка результатов производится по способу наименьших квадратов.

Значения коэффициентов определяются из условия минимума суммы квадратов отклонений табличных значений  $y_i$  от эмпирических  $y_i'$ .

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 \rightarrow \min$$

или 
$$\sum_{i=1}^n (y_i' - y_i)^2 \rightarrow \min$$

или 
$$F = \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i)^2 \rightarrow \min.$$

Минимум суммы квадратов отклонений эмпирических значений  $y_i'$  от табличных  $y_i$  нескольких переменных примет в тех точках, в которых частные производные по параметрам  $a$  и  $b$  обращается в нуль, т.е.

$$\begin{cases} \frac{dF}{da} = 2 \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i)x_i = 0 \\ \frac{dF}{db} = 2 \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i) = 0 \end{cases}$$

или 
$$2a \sum_{i=1}^n x_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n bx_i = 2 \sum_{i=1}^n y_i x_i$$

$$2a \sum_{i=1}^n x_i + 2 \sum_{i=1}^n b = 2 \sum_{i=1}^n y_i,$$

откуда

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i = a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\sum_{i=1}^n y_i = a \sum_{i=1}^n x_i + nb,$$

где  $n$  - число наблюдений (измерений). Чтобы вычислить параметры  $a$  и  $b$  линейной зависимости для нашего случая рассмотрим пример для подъемно-транспортной машины 1 класса

$x_i$	$y_i$	$x_i y_i$	$x_i^2$
0	50	0	0
2	68,5	137,0	4
4	92,5	370,0	16
6	110,0	660,0	36
8	132,5	1060,0	64
10	152,0	1520,0	100
12	175,0	2100,0	144
14	195,0	2730,0	196
$\sum x_i = 56$	$\sum y_i = 975,5$	$\sum x_i y_i = 8577$	$\sum x_i^2 = 560$

$$\begin{cases} 8577 = 560a + 56b \\ 975,5 = 56a + 8b(x10) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 8577 = 560a + 56b \\ -9755 = -560a - 80b \end{cases} \quad a = 10,41; \quad b = \frac{1178}{24} = 99,08.$$

5. Планирование эксперимента. Постановка задачи теории планирования эксперимента. Основные понятия и определения ТПЭ. Факторы и их уровень.

Классификация факторов и основные требования к ним. Критерий оптимизации. Составление матрицы и ее свойства

При построении теоретической регрессионной зависимости оптимальной является такая функция, в которой соблюдаются условия наименьших квадратов  $\sum (y_i - \bar{y})^2 = \min$ .

Критерием близости корреляционной зависимости между  $x$  и  $y$  к линейной функциональной зависимости является коэффициент корреляции

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] [n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

где  $n$  - число измерений.

Значение коэффициента корреляции всегда меньше единицы. При  $r=1$   $x$  и  $y$  связаны функциональной связью (в данном случае линейной), т.е. каждому значению  $x$  соответствует только одно значение  $y$ . Если  $r < 1$ , то нелинейная связь. При  $r=0$  линейная корреляционная связь между  $x$  и  $y$  отсутствует, но может существовать нелинейная регрессия. Обычно считают тесноту связи удовлетворительной при  $r \geq 0,5$ ; хорошей при  $r = 0,8 \dots 0,85$ .

Для определения процента разброса (изменчивости) искомой функции  $y$  относительно ее среднего значения вычисляют коэффициент детерминации

$$K_{\partial} = r^2.$$

Уравнение регрессии прямой можно представить выражением

$$y = \bar{y} + r \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x}).$$

### ПРИМЕР

Имеется статистический ряд парных измерений

$x$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y$	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41

Расчет целесообразно вести в табличной форме

$\sum x$	$\sum y$	$\sum (x - \bar{x})^2$	$\sum (y - \bar{y})^2$	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$\sum xy$	$\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})$
55	230	82,50	1054	385	6344	1558	286

$$\bar{x} = \frac{55}{10} = 5,5; \quad \bar{y} = \frac{230}{10} = 23; \quad \sigma_x = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{82,50}{10} = 8,25;$$

$$\sigma_y = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} = \frac{1054}{10} = 105,4.$$

Сходимость экспериментальной и теоретической регрессии

$y$	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41
$y_9$	7,1	10,6	14,2	17,7	21,8	24,8	28,3	31,9	35,4	39,0

$$r = \frac{10 \cdot 1558 - 55 \cdot 230}{(10 \cdot 385 - 55^2)(10 \cdot 6344 - 230^2)} = -0,99.$$

Уравнение регрессии имеет вид  $y = 3,48 + 3,55x$ .

Как видно из таблицы, сходимость оказалась хорошей. Коэффициент детерминации, найденный по формуле, составляет величину 0,98, что означает, что 98% разброса определяется изменчивостью  $x$ , а 2% другими причинами, т.е. изменчивость функции  $y$  почти полностью характеризуется разбросом фактора  $x$ .

## 6. Однофакторные эксперименты. Методы нахождения аналитических зависимостей.

### Проведение эксперимента

Экспериментальное исследование проектируемого устройства проводится на основе составленной таблицы опытов. Для повышения точности регрессионного анализа необходимо исключить влияние случайных ошибок, которые имеют место при экспериментальном исследовании. Это достигается



тем, что при каждом сочетании уровней факторов проводят не один, а целую серию повторных опытов.

Такой анализ результатов необходим потому, что даже при одном и том же сочетании всех факторов численное значение параметра оптимизации будет различным.

В том случае, если при проведении эксперимента можно определить воздействие мешающих факторов, то для уменьшения влияния систематических погрешностей матрицу опытов разбивают на блоки таким образом, чтобы результирующее действие мешающих факторов было минимальным.

7. Методы нахождения коэффициентов аналитических зависимостей.

Методы избранных точек, наименьших квадратов и метод средних

8. Многофакторные эксперименты. Составление уравнений регрессии и

матриц планирования двух и трехфакторного экспериментов

### **Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. Обработка результатов эксперимента**

При проектировании устройств и механизмов важной задачей является выбор технического решения и сочетания параметров элементов, при которых устройство обладало бы наилучшими характеристиками. В этом случае говорят о необходимости поиска оптимального решения.

#### **Выбор параметра оптимизации**

В качестве параметра оптимизации или обобщенного показателя эффективности может быть выбрана одна из характеристик прибора.

Часто в качестве обобщенного показателя эффективности используют сумму нескольких параметров устройства, взятых с различными весовыми коэффициентами

$$Y = \sum_{i=1}^k A_i Y_i ,$$

где  $Y$  - обобщенный показатель эффективности;

$A_i$  - весовые коэффициенты;

$Y_i$  - параметры устройства;

$k$  - число параметров;

$i$  - номер параметра.

В ряде случаев в качестве обобщенного показателя эффективности выбирают произведение нескольких параметров прибора

$$Y = \prod_{i=1}^k Y_i.$$

Как правило, на параметр оптимизации оказывают влияние целый ряд внутренних и внешних факторов.

К внутренним факторам относятся значения параметров элементов устройств. Внешними факторами являются температура, влажность, механические нагрузки, наличие электромагнитных полей и т.д.

#### Выбор модели

Для количественной оценки степени влияния каждого фактора на параметр оптимизации и нахождения наилучшего сочетания элементов используется планирование многократного эксперимента. Далее проводится последующая обработка результатов с использованием методов дисперсионного и регрессионного анализа.

Задачей многофакторного эксперимента является нахождение зависимости обобщенного показателя эффективности устройства от различных факторов

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k),$$

где  $X_1 \dots X_k$  - внешние и внутренние факторы, определяющие работоспособность устройства.

Это уравнение, представляющее собой уравнение регрессии называется математической моделью. Сочетание факторов  $X_1 \dots X_k$ , соответствующее экстремуму функции  $Y$ , определяет оптимальное устройство. Обычно

функцию  $f(X_1, X_2, \dots, X_k)$  задают в виде отрезков алгебраических полиномов различной степени. Для двухфакторного уравнения регрессии математическая модель может быть записана в виде степенного ряда:

нулевой степени  $Y = B_0$ ;

первой степени  $Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2$ ;

второй степени  $Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_{12}X_1X_2 + B_{11}X_1^2 + B_{22}X_2^2$ ;

третьей степени  $Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_{12}X_1X_2 + B_{11}X_1^2 + B_{22}X_2^2 + B_{112}X_1^2X_2 + B_{221}X_1X_2^2 + B_{111}X_1^3 + B_{222}X_2^3$ ;

и т.д.

Для многофакторного эксперимента уравнение регрессии составляется аналогичным путем.

После определения границ изменения факторов задают основной уровень и интервал варьирования. При выборе интервала варьирования необходимо предусмотреть, чтобы оптимальное решение находилось внутри границ изменения факторов. Основной уровень факторов целесообразно задавать приблизительно в центре интервалов.

Для простоты записи таблицы полнофакторного эксперимента вводится понятие кодированного значения фактора

$$X_j = \frac{(X_i - X_{j0})}{J_j},$$

где  $X_i$  - натуральное значение фактора;

$X_{j0}$  - натуральное значение основного уровня;

$J_j$  - интервал варьирования;

$j$  - номер фактора.

ПРИМЕР

Значения факторов	$X_1$	$X_2$	$X_3$	
Верхний уровень	5	12	9	
Нижний уровень	3	3	1	
Основной уровень	4	7,5	5	
Интервал варьирования	1	4,5	4	
Нат. значение фактора в опыте	3	9	2	
Кодированное значение	-1	0,33	-0,75	

В том случае, когда влияние фактора можно оценить только качественно, используют два уровня. Нижний обозначают -1, а верхний +1.

Так как в полнофакторном эксперименте реализуются все возможные сочетания двух уровней факторов, общее число опытов равно

$$n = 2^k,$$

где  $k$  - число факторов.

**Факторные эксперименты. Матрица планирования полно факторного эксперимента.**

При планировании полнофакторного эксперимента условия проведения опытов записываются в виде таблицы. Матрица планирования  $2^x$  факторного эксперимента приведена в таблице

№ опыта	$X_1$	$X_2$	$Y$
1	+1	+1	$Y_1$
2	-1	+1	$Y_2$
3	+1	-1	$Y_3$
4	-1	-1	$Y_4$

Значения  $Y_i$ , полученные в результате опыта, соответствуют величине обобщенного показателя эффективности устройства.

Численное значение коэффициентов регрессии в математической модели определяется по формуле

$$B_j = \sum_{i=1}^n \frac{(X_{ji} Y_i)}{n}, \quad j = 0, 1, 2, \dots, k.$$

где  $i$  - номер опыта;

$j$  - номер фактора;

$k$  - число факторов.

Для двухфакторного эксперимента в случае линейной модели

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2$$

коэффициенты регрессии находятся по формуле

$$B_0 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4}; \quad B_1 = \frac{Y_1 - Y_2 + Y_3 - Y_4}{4};$$

$$B_2 = \frac{Y_1 + Y_2 - Y_3 - Y_4}{4}.$$

По численному значению коэффициента регрессии можно определить степень влияния данного фактора на параметр оптимизации.

В том случае, когда факторы нельзя считать независимыми, т.е. наблюдается их взаимное влияние друг на друга, требуется усложнить модель.

Для двухфакторного эксперимента линейная модель с учетом взаимодействия факторов записывается в виде

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_{12} X_1 X_2$$

Матрица планирования для этой модели

№ опыта	$X_0$	$X_1$	$X_2$	$X_1 X_2$	$Y$
1	+1	+1	+1	+1	$Y_1$
2	+1	-1	+1	-1	$Y_2$
3	+1	+1	-1	-1	$Y_3$

4	+1	-1	-1	+1	$Y_4$

Столбец, соответствующий  $X_0$  введен для удобства вычислений

$$B_{12} = \frac{Y_1 - Y_2 - Y_3 + Y_4}{4}.$$

### Трехфакторный эксперимент

Увеличение числа факторов приводит к усложнению таблицы планирования эксперимента. Например, для линейной модели трехфакторного эксперимента с учетом взаимного влияния факторов друг на друга уравнение регрессии имеет вид

$$Y = B_0 X_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_{12} X_1 X_2 + B_{13} X_1 X_3 + B_{23} X_2 X_3 + B_{123} X_1 X_2 X_3.$$

Матрица планирования опытов для этой модели будет выглядеть таким образом

№ опыта	$X_0$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_1 X_2$	$X_1 X_3$	$X_2 X_3$	$X_1 X_2 X_3$	$Y$
1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	$Y_1$
2	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	$Y_2$
3	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	$Y_3$
4	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	$Y_4$
5	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	$Y_5$
6	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	$Y_6$
7	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	$Y_7$
8	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	$Y_8$

Спланированная матрица полнофакторного эксперимента обладает следующими свойствами:

Во-первых, таблица опытов симметрична относительно центра эксперимента. Математически это свойство означает, что алгебраическая сумма элементов столбцов каждого фактора равна нулю

$$\sum_{i=1}^n X_{ji} = 0,$$

где  $i$  - номер опыта

$j$  - номер фактора;

$n$  - число опытов.

Во вторых, при условии, что в качестве кодированных значений факторов использованы +1 и -1, сумма квадратов элементов каждого столбца равна числу опытов

$$\sum_{i=1}^n X_{ij}^2 = n.$$

Это свойство называется условием нормировки.

В третьих, сумма почленных произведений любых двух факторов столбцов таблицы равна нулю

$$\sum_{i=1}^k X_{ij} X_{ni} = 0, \quad j, n = 0, 1, 2, 3 \dots k.$$

Т.е. матрица планирования полнофакторного эксперимента является ортогональной.

В четвертых, матрица планирования полнофакторного эксперимента является ротатабельной, т.е. точки в таблице опытов подобраны так, что точность оценки обобщенного показателя эффективности одинакова на равных расстояниях от центра эксперимента и не зависит от направления.

**Факторные эксперименты. Матрица планирования полно факторного эксперимента.**

При планировании полнофакторного эксперимента условия проведения опытов записываются в виде таблицы. Матрица планирования  $2^x$  факторного эксперимента приведена в таблице

№ опыта	$X_1$	$X_2$	$Y$
1	+1	+1	$Y_1$
2	-1	+1	$Y_2$
3	+1	-1	$Y_3$
4	-1	-1	$Y_4$

Значения  $Y_i$ , полученные в результате опыта, соответствуют величине обобщенного показателя эффективности устройства.

Численное значение коэффициентов регрессии в математической модели определяется по формуле

$$B_j = \sum_{i=1}^n \frac{(X_{ji} Y_i)}{n}, \quad j = 0, 1, \dots, 2, \dots, k.$$

где  $i$  - номер опыта;

$j$  - номер фактора;

$k$  - число факторов.

Для двухфакторного эксперимента в случае линейной модели

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2$$

коэффициенты регрессии находятся по формуле

$$B_0 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4}; \quad B_1 = \frac{Y_1 - Y_2 + Y_3 - Y_4}{4};$$

$$B_2 = \frac{Y_1 + Y_2 - Y_3 - Y_4}{4}.$$



По численному значению коэффициента регрессии можно определить степень влияния данного фактора на параметр оптимизации.

В том случае, когда факторы нельзя считать независимыми, т.е. наблюдается их взаимное влияние друг на друга, требуется усложнить модель.

Для двухфакторного эксперимента линейная модель с учетом взаимодействия факторов записывается в виде

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_{12}X_1X_2$$

Матрица планирования для этой модели

№ опыта	$X_0$	$X_1$	$X_2$	$X_1 X_2$	$Y$
1	+1	+1	+1	+1	$Y_1$
2	+1	-1	+1	-1	$Y_2$
3	+1	+1	-1	-1	$Y_3$
4	+1	-1	-1	+1	$Y_4$

Столбец, соответствующий  $X_0$  введен для удобства вычислений

$$B_{12} = \frac{Y_1 - Y_2 - Y_3 + Y_4}{4}.$$

### Трехфакторный эксперимент

Увеличение числа факторов приводит к усложнению таблицы планирования эксперимента. Например, для линейной модели трехфакторного эксперимента с учетом взаимного влияния факторов друг на друга уравнение регрессии имеет вид

$$Y = B_0X_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_{12}X_1X_2 + B_{13}X_1X_3 + B_{23}X_2X_3 + B_{123}X_1X_2X_3.$$

Матрица планирования опытов для этой модели будет выглядеть таким образом

№ опыта	$X_0$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_1 X_2$	$X_1 X_3$	$X_2 X_3$	$X_1 X_2$	$Y$
1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	$Y_1$
2	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	$Y_2$
3	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	$Y_3$
4	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	$Y_4$
5	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	$Y_5$
6	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	$Y_6$
7	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	$Y_7$
8	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	$Y_8$

Спланированная матрица полнофакторного эксперимента обладает следующими свойствами:

Во-первых, таблица опытов симметрична относительно центра эксперимента. Математически это свойство означает, что алгебраическая сумма элементов столбцов каждого фактора равна нулю

$$\sum_{i=1}^n X_{ji} = 0,$$

где  $i$  - номер опыта

$j$  - номер фактора;

$n$  - число опытов.

Во вторых, при условии, что в качестве кодированных значений факторов использованы +1 и -1, сумма квадратов элементов каждого столбца равна числу опытов

$$\sum_{i=1}^n X_{ij}^2 = n.$$

Это свойство называется условием нормировки.

В третьих, сумма почленных произведений любых двух факторов столбцов таблицы равна нулю

$$\sum_{i=1}^k X_{ij} X_{ni} = 0, \quad j, n = 0, 1, 2, 3 \dots k.$$

Т.е. матрица планирования полнофакторного эксперимента является ортогональной.

В четвертых, матрица планирования полнофакторного эксперимента является ротатабельной, т.е. точки в таблице опытов подобраны так, что точность оценки обобщенного показателя эффективности одинакова на равных расстояниях от центра эксперимента и не зависит от направления.

При построении теоретической регрессионной зависимости оптимальной является такая функция, в которой соблюдаются условия наименьших квадратов  $\sum (y_i - \bar{y})^2 = \min$ .

Критерием близости корреляционной зависимости между  $x$  и  $y$  к линейной функциональной зависимости является коэффициент корреляции

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{\left[ n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 \right] \left[ n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2 \right]}}$$

где  $n$  - число измерений.

Значение коэффициента корреляции всегда меньше единицы. При  $r=1$   $x$  и  $y$  связаны функциональной связью (в данном случае линейной), т.е. каждому значению  $x$  соответствует только одно значение  $y$ . Если  $r < 1$ , то нелинейная связь. При  $r=0$  линейная корреляционная связь между  $x$  и  $y$  отсутствует, но может существовать нелинейная регрессия. Обычно считают тесноту связи удовлетворительной при  $r \geq 0,5$ ; хорошей при  $r = 0,8 \dots 0,85$ .

Для определения процента разброса (изменчивости) искомой функции  $y$  относительно ее среднего значения вычисляют коэффициент детерминации

$$K_{\partial} = r^2.$$

Уравнение регрессии прямой можно представить выражением

$$y = \bar{y} + r \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x}).$$

### ПРИМЕР

Имеется статистический ряд парных измерений

$x$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y$	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41

Расчет целесообразно вести в табличной форме

$\sum x$	$\sum y$	$\sum (x - \bar{x})^2$	$\sum (y - \bar{y})^2$	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$\sum xy$	$\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})$
55	230	82,50	1054	385	6344	1558	286

$$\bar{x} = \frac{55}{10} = 5,5; \quad \bar{y} = \frac{230}{10} = 23; \quad \sigma_x = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{82,50}{10} = 8,25;$$

$$\sigma_y = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} = \frac{1054}{10} = 105,4.$$

Сходимость экспериментальной и теоретической регрессии

$y$	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41
$y_9$	7,1	10,6	14,2	17,7	21,8	24,8	28,3	31,9	35,4	39,0

$$r = \frac{10 \cdot 1558 - 55 \cdot 230}{(10 \cdot 385 - 55^2)(10 \cdot 6344 - 230^2)} = -0,99.$$

Уравнение регрессии имеет вид  $y = 3,48 + 3,55x$ .

Как видно из таблицы, сходимость оказалась хорошей. Коэффициент детерминации, найденный по формуле, составляет величину 0,98, что означает, что 98% разброса определяется изменчивостью  $x$ , а 2% другими причинами, т.е. изменчивость функции  $y$  почти полностью характеризуется разбросом фактора  $x$ .

### Проведение эксперимента

Экспериментальное исследование проектируемого устройства проводится на основе составленной таблицы опытов. Для повышения точности регрессионного анализа необходимо исключить влияние случайных ошибок, которые имеют место при экспериментальном исследовании. Это достигается тем, что при каждом сочетании уровней факторов проводят не один, а целую серию повторных опытов.

Такой анализ результатов необходим потому, что даже при одном и том же сочетании всех факторов численное значение параметра оптимизации будет различным.

В том случае, если при проведении эксперимента можно определить воздействие мешающих факторов, то для уменьшения влияния систематических погрешностей матрицу опытов разбивают на блоки таким образом, чтобы результирующее действие мешающих факторов было минимальным.

***4.1. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата, специалитета и магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете университета 23 декабря 2015 года протокол № 5а и утверждено ректором университета Бышовым Н.В. 23 декабря 2015 года.***

#### ***4.2. Методические указания по проведению защиты практики***

1.	Сроки проведения текущего контроля	не позднее 5 дней после окончания практики
2.	Место и время проведения текущего контроля	в учебной аудитории во время защиты отчета
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Лузгин Николай Евгеньевич
5.	Вид и форма заданий	- дневник студента по НИР - отчет студента по НИР - письменный отзыв научного руководителя о работе студента в период научно-исследовательской

		практики с рекомендованной оценкой
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	<i>обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами</i>
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Лузгин Николай Евгеньевич
9.	Методы оценки результатов	<i>Экспертный</i>
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку студента
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

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**

по проведению производственной практики

### **«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

для студентов бакалавриата инженерного факультета очной и заочной форм  
обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»,  
профили подготовки – «Технические системы в агробизнесе»,  
«Электрооборудование и электротехнологии»,


Рязань 2021

Методические указания предназначены для студентов бакалавриата инженерного факультета очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профили подготовки – «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии».

**Авторы:**

к.т.н., доцент кафедры

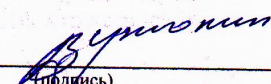
«Технические системы в АПК»

  
(подпись)

Лузгин Н.Е.

к.т.н., доцент кафедры

«Технические системы в АПК»

  
(подпись)

Утолин В.В.

рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Технические системы в АПК» «31» мая 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой «Технические системы в АПК»

(кафедра)

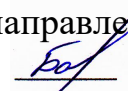
  
(подпись)

Ульянов В.М.

(Ф.И.О.)

Методическое пособие одобрено учебно-методической комиссией инженерного факультета «31» мая 2021 г., протокол № 10

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

  
(подпись)

Бачурин А.Н.

(Ф.И.О.)



## Содержание

1. Цели и задачи практики	4
1.1. Цель научно-исследовательской работы	4
1.2. Задачи научно-исследовательской работы	4
2. Методики проведения исследования	4
2.1. Основы научно технической информации. Роль научно-технической информации в ускорении научно технического процесса. Библиографическое описание документов, составление реферата.	4
2.2. Основы метрологии. Точность измерения величин. Систематические, случайные и грубые ошибки. Расчет абсолютной и относительной ошибки измерений.	12
2.3. Анализ экспериментальных исследований. Расчет ошибки косвенных измерений.	14
2.4. Обработка опытных данных. Расчет дисперсии и среднего квадратичного отклонения	15
2.5. Планирование эксперимента. Постановка задачи теории планирования эксперимента. Основные понятия и определения ТПЭ. Факторы и их уровень. Классификация факторов и основные требования к ним. Критерий оптимизации. Составление матрицы и ее свойства	19
2.6. Однофакторные эксперименты. Методы нахождения аналитических зависимостей. Методы нахождения коэффициентов аналитических зависимостей. Методы избранных точек, наименьших квадратов и метод средних	21
2.7. Многофакторные эксперименты. Составление уравнений регрессии и матриц планирования двух и трехфакторного экспериментов	21
3. Задачи для проверки знаний студентов	27
3.1. Метод избранных точек	27
3.2. Ошибка косвенных измерений	34
3.3. Аппроксимация экспериментальных данных	37
3.4. Погрешность измерений, опыта	41
4. Вопросы для зачета по производственной практике «Научно-исследовательская работа»	46
5. Литература	47

## **1. Цели и задачи практики**

### **1.1. Цель научно-исследовательской работы**

Целью научно-исследовательской работы является формирование у студентов практических навыков проведения научно-исследовательских работ, умение владеть методами обработки теоретико-экспериментальных данных путем непосредственного участия в научно-исследовательской деятельности структур университета, и собрать научно-аналитический материал для написания выпускной квалификационной работы бакалавра.

### **1.2. Задачи научно-исследовательской работы**

Задачами научно-исследовательской работы является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

В эту задачу входят:

- приобретение навыков поиска инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК;
- приобретение практических навыков подготовки и проведения экспериментальных исследований;
- приобретение практических навыков оценки результатов научных исследований, внедрения их в производство, подготовки и публикации научных статей.

Кроме того, во время практики обучающийся должен получить навыки разработки программы исследований, разработки методики исследований, освоить основы планирования экспериментов сделать анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований, теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач; сравнить результаты исследования предлагаемой им разработки с отечественными и зарубежными аналогами, а также технико-экономическую эффективность разработки.

## **2. Методики проведения исследования**

### **2.1. Основы научно-технической информации. Роль научно-технической информации в ускорении научно технического процесса. Библиографическое описание документов, составление реферата**

Основные понятия, определяющие содержание научных исследований  
Наука – сфера человеческой деятельности, функция которой – выработка объективных знаний о действительности.

Цель науки – практическое применение знаний о мире и его законах в человеческой деятельности.

Задачи науки – познание закономерностей объективного мира и раскрытие путей использования новых знаний на практике.

Научные знания – знания, полученные в результате целенаправленного применения со стороны человека определенного комплекса физических операций (логического мышления, теоретических и экспериментальных исследований).

Научное исследование – это процесс установления (выработки) новых научных знаний. По отношению к практике исследования разделяют на фундаментальные и прикладные.

Задачи фундаментальных исследований – познание законов, управляющих поведением базисных структур (атом, клетка, галактика и др.).

Задачи прикладных исследований – раскрытие путей применения результатов фундаментальных исследований. Все технические науки прикладные. На долю всех прикладных наук приходится 80...90% объема исследований и ассигнований.

Проблема (от греческого – задача).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

### ПОНЯТИЕ О ПЕРВИЧНЫХ И ВТОРИЧНЫХ НАУЧНЫХ ДОКУМЕНТАХ

1. Библиографическое описание научной литературы (документов).
2. Первичные и вторичные научные документы. Методика написания вторичных научных документов.

1. Библиография - это научно-практическая деятельность по подготовке и передаче информации о произведениях печати и письменности.

Она включает в себя выявление произведений, их отбор по определенным признакам: описание, систематизацию, составление указателей, списков, обзоров литературы и др.

Научные произведения в библиографических ссылках описываются в соответствии с правилами, устанавливаемыми ГОСТом 7.1-84 "Библиографическое описание документов. Общие требования и правила составления". ГОСТ 7.1-84 определяет понятие "Библиографическое описание" - совокупность библиографических сведений о документе, его составной части или группе документов, приведенных по определенным правилам, необходимых и достаточных общих характеристик.

Библиографические сведения в описании указываются в том виде, в каком они даны в документе или формируют их на основе анализа документа (в последнем случае в затруднительных ситуациях следует воспользоваться помощью специалиста-библиографа).

Каждое библиографическое описание состоит из нескольких элементов, которые располагаются в определенной последовательности:

1. **ЗАГОЛОВОК ОПИСАНИЯ** - фамилия и инициалы автора (авторов или составителей, если их не более трёх) или наименование организации (учреждения), принятой в качестве коллективного автора;

2. **ЗАГЛАВИЕ (НАЗВАНИЕ) РАБОТЫ** - приводится в описании без искажения, то есть, как оно дано в первоисточнике;

3. **ПОДЗАГОЛОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ** - записываются непосредственно - после заглавия в той формулировке и последовательности, в какой они приведены на титульном листе издания.

Обязательным следует считать подзаголовок, раскрывающий и уточняющий содержание произведения, а также дающий сведения о языке оригинала, повторности (исправленное, дополненное, стереотипное и тому подобное).

4. **ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ** - место издания, наименование издательства, год издания. Под местом издания понимается город, в котором было выпущено данное издание (в сокращенном виде только М., Л., М.-Л.).

5. **КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА** - сведения о количестве страниц, листов, наличие иллюстративного материала и так далее.

6. **НАДЗАГОЛОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ** - относятся к необязательному элементу описания, например, название серии, учреждения, от имени которого публикуется издание и др.

Надзаголовочные данные берутся в круглые скобки.

7. **ПРИМЕЧАНИЕ** - можно приводить дополнительные сведения (о наличии в книге библиографических списков, языке текста, и другие сведения).

Чтобы правильно библиографически описать источник, можно воспользоваться самим первоисточником, ибо в начале книги, на титульном листе перед аннотацией приводится библиографическое описание, которое оформлено в соответствии с действующим стандартом.

#### ПРИМЕРЫ

1. Киреев В.К. Рабочий зазор и износ матрицы прессы-гранулятора. В сб.: Совершенствование технологических процессов, применяемых в животноводстве. - Горький, 1986. - С. 36...39. /Сб. науч. тр. Горьк. СХИ/.

2. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. - Л.: Колос. Ленингр. отд-ние. 1978. - 560 с., ил. - /Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений/.

2. В практике научно-информационной деятельности научную литературу (документы) подразделяют на ПЕРВИЧНУЮ и ВТОРИЧНУЮ.

В первичных документах содержатся непосредственные результаты научных исследований и разработок, новые научные сведения или новое осмысление известиях идей и фактов, а во вторичных - результаты аналитико-синтетической и логической переработки одного или нескольких первичных документов или сведения о них.

## ПЕРВИЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ИЗДАНИЯ:

### НЕПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ:

**КНИГА** - неперIODическое текстовое книжное издание объёмом свыше 48 страниц.

**БРОШЮРА** - неперIODическое текстовое книжное издание объёмом свыше 4-х, но не более 48 страниц.

**МОНОГРАФИЯ** - научное издание в виде книги или брошюры, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам.

**СБОРНИК** - издание, содержащее ряд произведений одного или нескольких авторов, рефераты и различные официальные или научные материалы.

**УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ** - неперIODическое издание, содержащее систематизированные сведения научного и прикладного характера, изложенные в форме, удобной для преподавания и изучения.

**ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ** - это произведение печати, выходящее через определенные промежутки времени, постоянным для каждого года числом номеров, не повторяющимися по содержанию, однотипно оформленными, нумерованными и (или) датированными выпусками, имеющими одинаковое название и, как правило, одинаковые объем и формат (ЖУРНАЛ, а также ПРОДОЛЖАЮЩИЕСЯ ИЗДАНИЯ - обычно это - сборники научных трудов).

### **ВТОРИЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ИЗДАНИЯ:**

Научные документы, информация которых является сжатым и стандартизованным изложением первоисточника, называются вторичными. По характеру включаемой информации и целевому назначению подразделяются на справочные, обзорные, реферативные и библиографические.

**ОБЗОР** - представляет собой документ, содержащий концентрированную информацию, полученную в результате отбора, анализа, систематизации и логического обобщения сведений из большого количества первоисточников по определенной теме за определенный промежуток времени.

**РЕФЕРАТИВНЫЙ ЖУРНАЛ** - периодическое издание журнальной или карточной формы, содержащее рефераты опубликованных документов.

**РЕФЕРАТИВНЫЙ СБОРНИК** - периодическое, продолжающееся или неперIODическое издание, содержащее рефераты неопубликованных документов. В них допускается включать рефераты опубликованных зарубежных материалов и отечественных ведомственных документов.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ** - издание книжного или журнального типа, содержащее библиографические описания вышедших изданий.

**СПРАВОЧНЫЕ ИЗДАНИЯ** - справочники, словари-энциклопедии, толковые словари, дву- и многоязычные словари и др.

Ко вторичным научным документам относятся тезисы, рефераты, авторефераты, аннотации, резюме.

ТЕЗИС - это сформулированная основная мысль, положение лекции, доклада, статьи или другого первичного материала. Тезисы могут быть краткими или развернутыми, но они всегда отличаются от полного текста тем, что в них отсутствуют детали, пояснения, иллюстрации.

АННОТАЦИЯ - краткая характеристика книги, статьи или рукописи, их идейно-политической направленности, содержания, назначения, ценности и др., излагающая содержание первоисточника и дающая иногда его оценку.

Аннотация может быть описательной и рекомендательной.

Аннотированные библиографические указатели помогают читателю ориентироваться в выборе произведений печати.

Аннотация дает ясное представление читателю о том, следует ли ему обращаться к оригиналу.

Оценка и критика не характерны для аннотации.

РЕЗЮМЕ - это аннотация с элементами предварительного рецензирования. Оно может быть негативным и позитивным.

Резюме позволяет осуществить беглое знакомство с проблематикой опубликованного материала и выработать правильный угол зрения, под которым следует его оценивать.

РЕФЕРАТ - краткое изложение в письменном виде или в форме публичного выступления содержания книги, научной работы, результатов изучения проблемы; доклад на определенную тему, включающий обзор литературных источников.

Необходимость в реферировании возникает всякий раз, когда нужно пересказать содержание научного документа или части его. Поэтому навыки реферирования молодым специалистам надо развивать уже при первом ознакомлении с первоисточником.

В задачу реферата входит раскрытие наиболее важной стороны содержания реферируемой работы таким образом, чтобы читатель мог оценить, целесообразно ли ему обращаться к первоисточнику.

Язык реферата должен быть предельно лаконичным, иметь большую информационную насыщенность.

Назначение реферата - сообщать о чем-либо, а не убеждать, поэтому вводные слова, экспрессивная лексика не уместны в реферате.

В целях экономии места реферат чаще всего не разбивают на абзацы.

Таблицы и иллюстрации включают в реферат лишь в том случае, если они отражают содержание работы и позволяют сократить реферат путем замены вербального описательного изложения вербально-цифровым-схематичным.

## Задание 1

Написать реферат на статью из журнала. При написании руководствоваться следующими требованиями:

- реферат содержит три абзаца: 1 - Название статьи. Фамилия и инициалы автора (авторов, если несколько); 2 - Содержание реферата; 3 - Количество: библиографических источников, таблиц и рисунков, если они есть в статье.

Примеры рефератов:

### РЕФЕРАТЫ

**(Совершенствование машин и оборудования, применяемых в животноводстве. Сборник научных трудов, Горький, 1983)**

УДК 636.0.85.62

**Регулирование прочности кормовых гранул в производственных условиях.** Некрашевич В. Ф., Сандриков Н. И.

В статье приведены результаты регулирования прочности кормовых гранул в производственных условиях двумя способами. Дается сравнительный анализ возможности применения этих способов регулирования.

Табл. 2, библ. 1.

УДК 631.364.5

**Направление и скорость деформации материала в рабочем органе пресса с активной кольцевой матрицей.** Челышев С. В.

Аналитически определены зависимость угла между направлением деформации материала и осью прессовальных каналов матрицы, а также скорости деформации от безразмерного конструктивного параметра рабочего органа пресса  $\lambda = r/R$  и угла поворота матрицы  $\alpha$  в процессе деформации. Приведены графики этих зависимостей для наиболее употребительных в практике значений  $\lambda$  и  $\alpha$ .

Рис. 3.

УДК 631.2

**Технологические и экономические основы строительства предприятий по промышленному производству белково-витаминных кормов.** Мухаров В. Ф., Чекарев Н. Д.

В статье приводятся примеры внедрения промышленного производства кормов на базе использования сырья крахмального производства в колхозах и совхозах Чувашской и Бурятской АССР.

Накопленный опыт позволяет рекомендовать строительство предприятий по промышленному производству кормов в картофелеводческих хозяйствах с развитым животноводством, в том числе в хозяйствах Горьковской области.

Библ. 5.

УДК 631.363+631.374

**Информационные методы обоснования для разработки автоматических загрузочных устройств кормоприготовительных машин.** Лазебный А. Ф.

Производительность машин и качество приготовления кормов зависят от равномерности подачи технологического материала к кормоприготовительным машинам. Для этих целей создаются различные конструкции загрузочных устройств к этим машинам.

На основе теории информации разработана методика оценки качества показателей работы загрузочных устройств кормоприготовительных машин.

Информационный метод позволяет объективно произвести оценку совершенства различных загрузочных устройств к кормоприготовительным машинам.

Рис. 1, библ. 3.

УДК 620.193

**К вопросу коррозионного износа деталей холодильных установок, применяемых на животноводческих комплексах.** Волков Ю. К.

Установлено, что детали молокоохладительных установок, применяемых на животноводческих комплексах и фермах, подвергаются значительной электрохимической коррозии. Выявлен сложный характер протекающих на поверх-

ностях деталей коррозионных процессов вследствие образования конструктивных материалов гальванических пар, помещенных в промежуточный электролит (воду). Сделан вывод о том, что в результате коррозионного разрушения деталей молокоохладительных установок в условиях животноводческих комплексов резко снижается срок службы холодильных машин.

Библ. 2.

УДК 620.193.013

**Влияние аминокислот комбикормов на коррозию железа «Армко» и стали Ст. 3 в растворе хлористого натрия.** Яхваров Г. И.

Изучено влияние аминокислотного состава комбикормов (глицина, аланина, фенилаланина, тиранина, треонина, серина, цистеина, пролина и лейцина) на электрохимическую коррозию железа «Армко» и стали Ст. 3 в 3%-ном растворе хлористого натрия. По характеру влияния на электрохимическую коррозию железа и стали исследованные аминокислоты подразделены на три группы. 1-я группа характеризуется наличием критической концентрации (аланин, фенилаланин и лейцин), при которой наблюдается пассивация поверхности, а при других концентрациях наблюдается коррозия. 2-я группа (тистинин, глицин, треонин и серин) является только стимуляторами коррозии. 3-я группа (цистеин, пролин) приводит к заметному торможению анодного растворения металла.

Сделан вывод о необходимости учета аминокислотного состава комбикормов при выборе конструкционных материалов для изготовления деталей кормоприготовительных и кормораздаточных машин.

Рис. 2, табл. 1, библ. 7.

УДК 620.193

**Исследование ингибитора для защиты от коррозии деталей молокоохладительных установок ферм.** Павлов И. А., Рязанов В. Е.

Исследовано ингибиторное действие настоя горчицы в водопроводной воде по защитному эффекту и пенообразующей способности. Разработана математическая модель процесса. Методом центрального композиционного ротационного планирования проведена оптимизация процесса. В качестве переменных факторов приняты концентрация ингибитора, продолжительность его использования и продолжительность выдержки водного настоя ингибитора до его использования. Показано, что на эффективность использования ингибитора его влияние концентрации и продолжительность использования, не оказывает существенного влияния время его предварительной выдержки. Оптимальными концентрациями являются 0,35 - 0,55% со сроком эксплуатации от 5 до 14 суток, после истечения которых ингибиторная среда требует корректировки по концентрации ингибитора.

Рис. 1, табл. 7, библ. 6.

УДК 620.193.41

**Исследование коррозионной активности вод артезианских скважин.** Павлов И. А., Рязанов В. Е.

Указывается на важность вопроса защиты от коррозии машин и оборудования животноводческих комплексов и ферм, в частности молокоохладительных установок. Гравиметрическим методом определена скорость коррозии Ст. 3 в водах артезианских скважин. Установлено, что характер коррозионных потерь этой стали в водах артезианских скважин подчиняется закону нормального распределения. Результаты исследований могут быть использованы при планировании технических обслуживаний и ремонтов машин, оборудования животноводческих ферм и комплексов, а также при прогнозировании срока их службы.

Рис. 2, табл. 5, библ. 3.

УДК 619.618.19

**Обоснование основных параметров электрического сигнализатора маститов у коров и пример их реализации.** Прокопенко Ю. Я., Романов В. М.

Обосновывается целесообразность выявления больных маститом коров по

71

двум, одновременно измеряемым в процессе доения параметрам молока, коррелирующим с маститом: удельному электросопротивлению молока и разности удельных сопротивлений в каждой из четвертей вымени. Обоснованы уровни разделения больных и здоровых коров по каждому из этих параметров. Описана блок-схема разработанного автоматического сигнализатора маститов, работающего для экономии энергии в импульсном режиме, приведены результаты испытаний и сигнализации.

Рис. 1, табл. 1, библ. 4.

УДК 621.372.061

**Структурный анализ регуляторного графа электрической цепи и его передаточные функции.** Бычков И. Ф.

Рассмотрены особенности регулярных графов различной степени применимости к расчету электрической сети сельскохозяйственного назначения. Полученные результаты позволяют во многом упростить такие расчеты и повысить уровень надежности и экономичности работы электрооборудования животноводческих построек.

Рис. 3, библ. 2.

УДК 658.382.3.001

**К вопросу о вероятностном прогнозировании электротравматизма в сельском хозяйстве.** Слободкин А. Х.

Приводятся математические выражения для определения вероятности летального исхода электропоражения на множестве электроустановок при попадании человека под фазное напряжение. Обосновывается необходимость экспериментального определения плотности вероятности распределения сопротивлений рабочей обуви. Приведены результаты замеров этих сопротивлений и их зависимость от окружающей среды ферм крупного рогатого скота.

Рис. 2.

УДК 637.125

**Нагрев ротационных вакуумных насосов при работе.** Семенов Ю. П.

От надежной работы ротационных вакуумных насосов, применяемых на доильных установках, зависит надежная работа всей установки. Одним из отрицательных факторов, влияющих на работу насоса, является его перегрев.

В предлагаемой автором статье приводится методика замера степени нагрева различных частей насоса с помощью электрических датчиков, а также приводится зависимость степени нагрева насоса и производительности от уровня создаваемого напряжения.

Рис. 3, табл. 1.



УДК 631.363.

**Исследование процесса выталкивания брикетов из конического отверстия.** Некрасевич В. Ф., Немтинов С. М.

В статье приведены результаты теоретического и экспериментального исследования процесса выталкивания брикетов из конической камеры. Показана зависимость работы выталкивания от угла наклона на стенку к оси отверстия. Сделан вывод о том, что используя матрицу, у которых прессование происходит в закрытом коническом отверстии и выталкивание спрессованного материала осуществляется со стороны наименьшего диаметра, можно свести работу выталкивания к минимуму и тем самым значительно снизить общую энергоёмкость брикетирования. Рис. 3. Библ. 3.

УДК 637.125.

**Пропускная способность доильных установок с групповыми станками.** Жинлов И. В., Сучков А. П., Яшнов В. И.

Дан анализ технологического процесса доильной установки УДР-8 и пути повышения пропускной способности. Рис. 3.

УДК 637.125

**Классификация доильных аппаратов.** Чичаев В. М.

В статье на основании анализа литературных и патентных источников предложена схема классификации доильных аппаратов. Определены перспективные направления в конструировании и совершенствовании доильных аппаратов. Рис. 1. Табл. 1. Библ. 12.

УДК 621.867.004.14

**К вопросу определения силы сопротивления движения цепи горизонтальных скрековых транспортеров ТСН-3,0Б.** Анисимов А. М.

Установлено, что при значительном запасе прочности транспортеры ТСН-3,0Б работают неудовлетворительно, и срок их службы значительно меньше амортизационного. В предлагаемой статье рассматривается работа отдельного скребка и всего горизонтального транспортера ТСН-3,0Б и приводится уточненная формула расчета сил сопротивления. Анализ работы скребка позволил выявить причину возникновения больших нагрузок на цепь в процессе их эксплуатации и дать рекомендации для недопущения условий их возникновения. Рис. 2. Табл. 1.

УДК 621.372.061

**Решение уравнений состояния системы по топологическим признакам схемы.** Бычков И. Ф.

В работе исследуется способ анализа электрической цепи по структурным признакам схемы, и даются расчетные приемы для решения задачи о токораспределении в трехфазной смешанной цепи сельскохозяйственного назначения. Рис. 2.

УДК 631.22.613.12

**Установка для озонирования воздуха в животноводческих помещениях.** Ольшеская В. Т.

В статье приводится принципиальное решение одного из способов оздоровления среды обитания живых организмов в сельскохозяйственном производстве — улучшения химического состава воздуха путем расщепления молекулярного кислорода и получения агрессивного окислителя — озона с целью уничтожения вредных взвесей в животноводческих помещениях. Способ основан на использовании электрического разряда высокого напряжения с помощью бесконтактной

70

## РЕФЕРАТЫ

(Совершенствование сельскохозяйственной техники, применяемой в животноводстве. Труды, том 107, Горький, 1977)

УДК 631.364.5:519.283

**Планирование эксперимента при исследовании коэффициентов трения в процессе прессования полнорационных соломистых кормов.** Челышев С. В., Никифорова Г. П.

Приведены математические модели зависимостей статического, динамического трения (по стальной шлифованной поверхности) и внутреннего коэффициентов трения полнорационных соломистых кормосмесей от давления прессования, влажности и температуры массы, количества соломы в ее составе и скорости носительного перемещения поверхности трения. Модели получены при лабораторных исследованиях с применением статистических методов планирования эксперимента и обработки опытных данных. Найдены сочетания уровней факторов в пределах их варьирования в опытах, обеспечивающие минимальную величину коэффициентов трения. Табл. 2, Библ. 3.

УДК 631.364.5.025

**Влияние режима гидротермической обработки на состав и питательность комбикорма.** Некрасевич В. Ф., Орешкина М. В., Кажуков В. Н.

На основе лабораторных исследований авторами сделан вывод о том, что предлагаемый способ гидротермической обработки комбикорма непосредственно перед гранулированием обеспечивает его увлажнение до необходимой влажности и прогрев до температуры 100°C при незначительном изменении химического состава. Рис. 1. Табл. 1. Библ. 2.

УДК 631.364.5.025

**Обоснование кинематических параметров кондиционера—смесителя кормов с электроподогревом.** Кажуков В. Н., Орешкина М. В.

Приведены теоретические предпосылки к обоснованию некоторых конструктивных и кинематических параметров кондиционера — смесителя кормов с электроподогревом и данные экспериментальной проверки влияния частоты вращения лопастного вала и степени заполнения камеры смешивания за время нахождения материала в зоне смешивания и нагрева. Рис. 3. Библ. 4.

УДК 642.2:620.178.1:636.085.55.002.6

**Исследование камер крошения прибора крошения гранул.** Некрасевич В. Ф., Мурованый В. А.

Приведены результаты исследования камер крошения прибора крошения гранул. Установлено, что наилучшей камерой крошения является та, у которой боковые стенки выполнены из металлической сетки, позволяющей производить отсев крошки от гранул и более интенсивно воздействовать на них. Кроме того, применены камеры крошения, имеющие сетчатые боковые стенки, позволяет снизить время анализа на 32%. Рис. 1. Табл. 1. Библ. 3.

69

## 2.2. Основы метрологии. Точность измерения величин. Систематические, случайные и грубые ошибки. Расчет абсолютной и относительной ошибки измерений

### 1) ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ.

Чем выше точность измерений, тем надежнее результаты исследования.

Оценка точности и надежности измерений обязательна, так как полученные значения могут лежать в пределах возможной ошибки опыта, а полученные значения – оказаться неверными.

Понятие точности измерений связано с понятием ошибки. Самые точные приборы не могут показать действительного значения измеряемой величины, так как их показания всегда содержат ошибки.

Ошибки разделяются на систематические, случайные и грубые.

Систематические ошибки – возникают из-за известных причин, действующих по определенным законам. Их можно определить количественно и в результаты измерений внести поправки.

Находят систематические ошибки, калибруя измерительные приборы или сопоставляя опытные данные с изменяющимися внешними условиями, проводя измерения дважды, так, чтобы причина первого измерения оказала противоположное действие на результат второго.

Случайными ошибками называются те, причины которых неизвестны и которые учесть заранее невозможно. Такие ошибки характеризуют точность измерений. Часто применяют понятие предельной ошибки под которой подразумевают наибольшую случайную ошибку при правильном пользовании исправным прибором.

Значение измеряемой величины  $\alpha$  можно представить выражением

$$\alpha = X \pm \Delta n,$$

где  $X$  - истинное значение измеряемой величины;

$\Delta n$  - предельная ошибка;

$\alpha$  - измеряемая величина.

Предельную ошибку прибора устанавливают, изучая и проверяя его, до измерений.

Истинное значение измеряемой величины оценивают средним арифметическим нескольких измерений

$$\bar{\alpha} = \frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_i.$$

Если измерения сгруппированы в  $m$  классов с разными количествами измерений  $n$  в каждом, то следует вычислить взвешенную среднюю арифметическую

$$\bar{\alpha} = \frac{\alpha_1 \cdot n_1 + \alpha_2 \cdot n_2 + \dots + \alpha_m \cdot n_m}{n_1 + n_2 + \dots + n_m} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^m \alpha_i n_i$$

где  $\alpha_i$  - среднее арифметическое по классу;

$N$  - сумма количества измерений по всем классам.

Абсолютная ошибка – это разность между действительным значением измеряемой величины  $X$  и ее измеренным значением  $\alpha$ .

$$\Delta = X - \alpha \approx \alpha_{обр} - \alpha \Rightarrow X = \alpha \pm \Delta,$$

где  $\alpha_{обр}$  - замеренная образцовым прибором.

Однако по абсолютной ошибке трудно судить о точности измерений, поэтому вводится понятие относительной ошибки, т.е. отношение абсолютной ошибки измерения к истинному значению измеряемой величины

$$\Delta\% = \frac{\Delta}{X} \cdot 100\% = \frac{\Delta}{\alpha_{обр}} \cdot 100\%.$$

Для характеристики применяемого при измерении прибора вводится понятие приведенной ошибки – отношение абсолютной ошибки к диапазону измерения прибора

$$\Delta\%_{пр} = \frac{\Delta}{X_{шк\ max} - X_{шк\ min}} \cdot 100\%.$$

Грубые ошибки (промахи), чаще всего однократные, - они искажают явление, их нужно исключить из опытов, но с достаточным обоснованием.

Мерой рассеяния (изменчивости) результатов измерений относительно оценки истинного значения – среднего арифметического – является дисперсия

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2}{n-1}.$$

Корень квадратный из дисперсии называется средним квадратическим отклонением или стандартом

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2}{n-1}}.$$

Для большинства технических измерений можно принять наибольшей ошибкой величину, примерно равную  $\pm$  трем стандартам

$$\Delta_n \approx \pm 3\sigma.$$

Стандартное отклонение  $\sigma$  является оценкой возможного отклонения величины отдельного измерения от искомой неизвестной величины. Результат же измерений принято записывать через среднюю величину  $\bar{\alpha}$  и ее погрешность. ошибку средней величины определяют по формуле

$$\Delta_{\bar{\alpha}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

а относительную ошибку средней – по формуле

$$\Delta_{\alpha\%} = \frac{\Delta_{\alpha}}{\alpha} \cdot 100\%.$$

После выполнения таких вычислений истинное значение измеряемой величины можно оценивать по среднему арифметическому результатов отдельных измерений и ошибке средней при помощи доверительного интервала с заранее заданной доверительной вероятностью  $P_D$ , которая в технических исследованиях обычно принимается равной  $P_D = 0,95 = 95\%$ .

Доверительный интервал значений около выборочной средней арифметической определяется выражением

$$X = \bar{\alpha} \pm t \cdot \Delta_{\alpha} = \alpha \pm t \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

где  $X$  - истинное значение измеряемой величины;

$t$  - критерий Стьюдента, зависит от числа измерений и доверительной вероятности (надежности).

При исследовании вариационного ряда (результатов измерений, содержащих случайные ошибки) на наличие грубых ошибок необходимо выполнить следующее.

Вариационный ряд проранжировать – результаты измерений расположить в порядке возрастания (или убывания) значений. Подсчитать значения нижней  $\alpha_{min}$  и верхней  $\alpha_{max}$  доверительных границ для среднего арифметического

$$\alpha_{min} = \bar{\alpha} - t\sigma$$

$$\alpha_{max} = \bar{\alpha} + t\sigma.$$

Затем проверить выходит ли минимальное значение вариационного ряда за нижнюю доверительную границу и максимальное – за верхнюю. Если выходят, то эти результаты содержат грубые ошибки и их необходимо из дальнейших расчетов исключить.

### **2.3. Анализ экспериментальных исследований. Расчет ошибки косвенных измерений**

#### **Ошибка косвенных измерений**

При определении предельной относительной ошибки косвенных измерений необходимо следовать следующим правилам:

1. Относительная ошибка суммы и разности заключена между наибольшей и наименьшей из относительных ошибок слагаемых; практически берут или наибольшую относительную ошибку или среднюю арифметическую

$$Z = x \pm y; \quad \frac{\Delta Z}{Z} = \left( \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y} \right) \cdot \frac{1}{2}.$$

2. Относительная ошибка произведения или частного от деления равна сумме относительных ошибок сомножителей или соответственно делимого и делителя

$$Z = x \cdot y \cdot r \text{ или } Z = \frac{x \cdot y}{r}; \quad \frac{\Delta Z}{Z} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y} + \frac{\Delta r}{r}.$$

### ПРИМЕР

Рассмотрим порядок вычисления предельной относительной ошибки производительности агрегата (га в смену)

$$W_{см} = 0,1 \cdot B \cdot V \cdot T_p = 0,1 \cdot B \cdot \frac{S}{T_S} \cdot T_p,$$

где  $B$  - ширина захвата агрегата, м;

$V$  - скорость, км/ч (прохождение пути  $S$  за время  $T_S$ );

$T_p$  - чистое время за смену, ч.

В соответствии со вторым правилом

$$\frac{\Delta W_{см}}{W} = \frac{\Delta B}{B} + \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta T_S}{T_S} + \frac{\Delta T_p}{T_p}.$$

Учитывая класс точности подобранной аппаратуры

- стандартные секундомеры ( $T_S$  и  $T_p$ ) – 0,40...0,70%;

- стальная 20-метровая лента ( $B$  и  $S$ ) – 0,20...0,30%,

получим исходный результат.

3. Относительная ошибка  $n^{\text{й}}$  степени какого-либо основания в  $n$  раз больше относительной ошибки основания

$$Z = x^n; \quad \frac{\Delta Z}{Z} = n \frac{\Delta x}{x}.$$

## **2.4. Обработка опытных данных. Расчет дисперсии и среднего квадратичного отклонения**

Элементы методики экспериментальных исследований. Технические средства для исследования.

### **МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Типовая методика содержит следующие разделы:

- 1) цель и задачи исследования;
- 2) объект исследования;
- 3) регистрируемые параметры;

- 4) погрешность измерений, опыта;
- 5) измерительные приборы;
- 6) планирование опытов;
- 7) техника проведения экспериментов;
- 8) первичная обработка экспериментальных данных;
- 9) анализ экспериментальных данных.

Рассмотрим требования, предъявляемые к каждому из перечисленных разделов.

2) Цель исследования всегда одна, ее формулировка должна выражать необходимость получения ожидаемого результата.

3) Объект исследования во многом определяется целью, но к нему предъявляются также и особые требования:

- о.и. должен быть определенным, расплывчатые формулировки не допускаются;

- о.и. должен быть типичным, характерным для сущности исследования;

- исследование должно соответствовать имеющейся в распоряжении исследователя материальной базе.

4) Регистрируемые параметры чаще всего определяются целью исследования.

#### 5) ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ.

Чем выше точность измерений, тем надежнее результаты исследования. Понятие точности измерений связано с понятием ошибки.

### Анализ экспериментальных данных (А.Э.Д.)

А.Э.Д. включает нахождение аналитических зависимостей, описывающих исследуемый процесс.

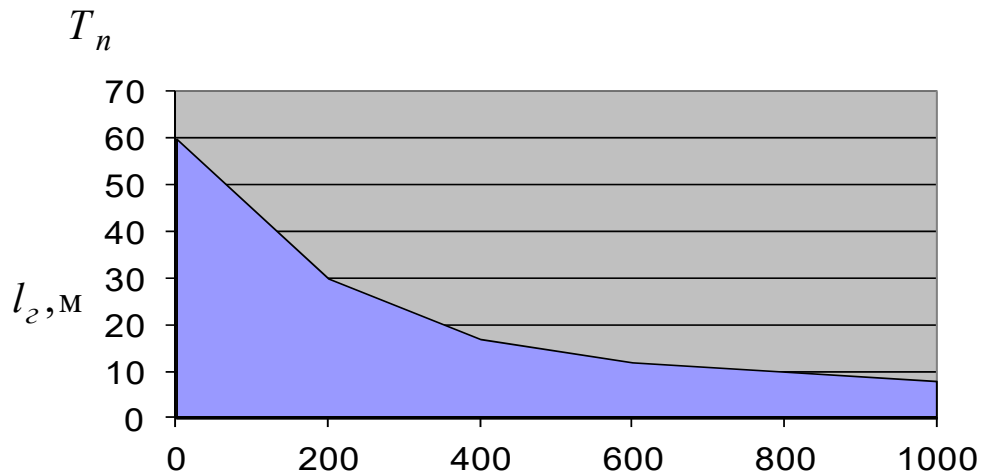
#### Метод избранных точек

Суть этого метода удобно уяснить на примере. Пусть нам нужно подобрать аналитическую зависимость для времени поворота  $T_n$  в функции длины гона, используя предыдущий пример.

Построим координатные оси, выберем масштаб и нанесем точки – результаты наблюдений.

Анализируя расположение построенных точек  $T_n$  в функции  $l_2$ , можно отметить, что прямая линия для аппроксимации экспериментальных данных здесь не подойдет. Лучшее описание дает кривая второго порядка типа

$$y = a + bx + cx^2.$$



Здесь неизвестными являются коэффициенты  $a, b, c$ . Их три, поэтому выбираем на рисунке три точки и, используя их координаты, составим систему трех уравнений.

Искомая кривая лучшим образом опишет наблюдаемый процесс, если пройдет через точки 1(200,29), 2(500,15), 3(800,10). Тогда получим

$$29 = a + 200b + 200^2 c$$

$$15 = a + 500b + 500^2 c$$

$$10 = a + 800b + 800^2 c$$

Решая систему уравнений получим  $a = 43,356$ ,  $b = -0,0818$ ,

$c = 0,0000501$ . Тогда искомая аналитическая зависимость примет вид

$$\hat{T}_n = 43,356 - 0,0818 \cdot l_2 + 0,0000501 \cdot l_2^2.$$

Теперь представим в виде таблицы значения аргумента и соответствующие им наблюдаемые значения функции.

$l_2, м$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
$T_n, с$	46	29	22	17	15	14	11	10	9	9,5
$\hat{T}_n, с$	35,7	29	23,3	18,6	15	12,3	10,6	10	10,3	11,6
$\Delta_i$	10,3	0	-1,3	-1,6	0	1,7	0,4	0	-1,3	-2,15

Для оценки качества аппроксимации, используя значения ошибок  $\Delta_i$  подсчитаем остаточную дисперсию

$$\sigma_{ост}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta_i - \bar{\Delta})^2}{n-1} = 0,84.$$

### Метод наименьших квадратов

Если измеряемые величины определяются косвенным путем (посредственные измерения), то при наличии случайных ошибок обработка результатов производится по способу наименьших квадратов.

Значения коэффициентов определяются из условия минимума суммы квадратов отклонений табличных значений  $y_i$  от эмпирических  $y_i'$ .

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 \rightarrow \min$$

или 
$$\sum_{i=1}^n (y_i' - y_i)^2 \rightarrow \min$$

или 
$$F = \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i)^2 \rightarrow \min.$$

Минимум суммы квадратов отклонений эмпирических значений  $y_i'$  от табличных  $y_i$  нескольких переменных примет в тех точках, в которых частные производные по параметрам  $a$  и  $b$  обращаются в нуль, т.е.

$$\begin{cases} \frac{dF}{da} = 2 \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i)x_i = 0 \\ \frac{dF}{db} = 2 \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i) = 0 \end{cases}$$

или 
$$2a \sum_{i=1}^n x_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n bx_i = 2 \sum_{i=1}^n y_i x_i$$

$$2a \sum_{i=1}^n x_i + 2 \sum_{i=1}^n b = 2 \sum_{i=1}^n y_i,$$

откуда

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i = a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\sum_{i=1}^n y_i = a \sum_{i=1}^n x_i + nb,$$

где  $n$  - число наблюдений (измерений). Чтобы вычислить параметры  $a$  и  $b$  линейной зависимости для нашего случая рассмотрим пример для подъемно-транспортной машины 1 класса



$x_i$	$y_i$	$x_i y_i$	$x_i^2$
0	50	0	0
2	68,5	137,0	4
4	92,5	370,0	16
6	110,0	660,0	36
8	132,5	1060,0	64
10	152,0	1520,0	100
12	175,0	2100,0	144
14	195,0	2730,0	196
$\sum x_i = 56$	$\sum y_i = 975,5$	$\sum x_i y_i = 8577$	$\sum x_i^2 = 560$

$$\begin{cases} 8577 = 560a + 56b \\ 975,5 = 56a + 8b(x10) \end{cases} \quad \begin{cases} 8577 = 560a + 56b \\ -9755 = -560a - 80b \end{cases} \quad a = 10,41; \quad b = \frac{1178}{24} = 99,08.$$

**2.5. Планирование эксперимента. Постановка задачи теории планирования эксперимента. Основные понятия и определения ТПЭ. Факторы и их уровень. Классификация факторов и основные требования к ним. Критерий оптимизации. Составление матрицы и ее свойства**

При построении теоретической регрессионной зависимости оптимальной является такая функция, в которой соблюдаются условия наименьших квадратов  $\sum (y_i - \bar{y})^2 = \min$ .

Критерием близости корреляционной зависимости между  $x$  и  $y$  к линейной функциональной зависимости является коэффициент корреляции

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] [n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

где  $n$  - число измерений.

Значение коэффициента корреляции всегда меньше единицы. При  $r=1$   $x$  и  $y$  связаны функциональной связью (в данном случае линейной), т.е. каждому значению  $x$  соответствует только одно значение  $y$ . Если  $r < 1$ , то нелинейная связь. При  $r=0$  линейная корреляционная связь между  $x$  и  $y$  отсутствует, но может существовать нелинейная регрессия. Обычно считают тесноту связи удовлетворительной при  $r \geq 0,5$ ; хорошей при  $r = 0,8 \dots 0,85$ .

Для определения процента разброса (изменчивости) искомой функции  $y$  относительно ее среднего значения вычисляют коэффициент детерминации

$$K_d = r^2.$$

Уравнение регрессии прямой можно представить выражением

$$y = \bar{y} + r \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x}).$$

### ПРИМЕР

Имеется статистический ряд парных измерений

$x$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y$	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41

Расчет целесообразно вести в табличной форме

$\sum x$	$\sum y$	$\sum (x - \bar{x})^2$	$\sum (y - \bar{y})^2$	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$\sum xy$	$\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})$
55	230	82,50	1054	385	6344	1558	286

$$\bar{x} = \frac{55}{10} = 5,5; \quad \bar{y} = \frac{230}{10} = 23; \quad \sigma_x = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{82,50}{10} = 8,25;$$

$$\sigma_y = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} = \frac{1054}{10} = 105,4.$$

Сходимость экспериментальной и теоретической регрессии

$y$	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41
$y_9$	7,1	10,6	14,2	17,7	21,8	24,8	28,3	31,9	35,4	39,0

$$r = \frac{10 \cdot 1558 - 55 \cdot 230}{(10 \cdot 385 - 55^2)(10 \cdot 6344 - 230^2)} = -0,99.$$

Уравнение регрессии имеет вид  $y = 3,48 + 3,55x$ .

Как видно из таблицы, сходимость оказалась хорошей. Коэффициент детерминации, найденный по формуле, составляет величину 0,98, что означает, что 98% разброса определяется изменчивостью  $x$ , а 2% другими причинами, т.е. изменчивость функции  $y$  почти полностью характеризуется разбросом фактора  $x$ .

## **2.6. Однофакторные эксперименты. Методы нахождения аналитических зависимостей. Методы нахождения коэффициентов аналитических зависимостей. Методы избранных точек, наименьших квадратов и метод средних**

### Проведение эксперимента

Экспериментальное исследование проектируемого устройства проводится на основе составленной таблицы опытов. Для повышения точности регрессионного анализа необходимо исключить влияние случайных ошибок, которые имеют место при экспериментальном исследовании. Это достигается тем, что при каждом сочетании уровней факторов проводят не один, а целую серию повторных опытов.

Такой анализ результатов необходим потому, что даже при одном и том же сочетании всех факторов численное значение параметра оптимизации будет различным.

В том случае, если при проведении эксперимента можно определить воздействие мешающих факторов, то для уменьшения влияния систематических погрешностей матрицу опытов разбивают на блоки таким образом, чтобы результирующее действие мешающих факторов было минимальным.

## **2.7. Многофакторные эксперименты. Составление уравнений регрессии и матриц планирования двух и трехфакторного экспериментов**

### Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. Обработка результатов эксперимента

При проектировании устройств и механизмов важной задачей является выбор технического решения и сочетания параметров элементов, при которых устройство обладало бы наилучшими характеристиками. В этом случае говорят о необходимости поиска оптимального решения.

#### Выбор параметра оптимизации

В качестве параметра оптимизации или обобщенного показателя эффективности может быть выбрана одна из характеристик прибора.

Часто в качестве обобщенного показателя эффективности используют сумму нескольких параметров устройства, взятых с различными весовыми коэффициентами

$$Y = \sum_{i=1}^k A_i Y_i ,$$

где  $Y$  - обобщенный показатель эффективности;

$A_i$  - весовые коэффициенты;

$Y_i$  - параметры устройства;

$k$  - число параметров;

$i$  - номер параметра.

В ряде случаев в качестве обобщенного показателя эффективности выбирают произведение нескольких параметров прибора

$$Y = \prod_{i=1}^k Y_i.$$

Как правило, на параметр оптимизации оказывают влияние целый ряд внутренних и внешних факторов.

К внутренним факторам относятся значения параметров элементов устройств. Внешними факторами являются температура, влажность, механические нагрузки, наличие электромагнитных полей и т.д.

#### Выбор модели

Для количественной оценки степени влияния каждого фактора на параметр оптимизации и нахождения наилучшего сочетания элементов используется планирование многократного эксперимента. Далее проводится последующая обработка результатов с использованием методов дисперсионного и регрессионного анализа.

Задачей многофакторного эксперимента является нахождение зависимости обобщенного показателя эффективности устройства от различных факторов

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k),$$

где  $X_1 \dots X_k$  - внешние и внутренние факторы, определяющие работоспособность устройства.

Это уравнение, представляющее собой уравнение регрессии называется математической моделью. Сочетание факторов  $X_1 \dots X_k$ , соответствующее экстремуму функции  $Y$ , определяет оптимальное устройство. Обычно функцию  $f(X_1, X_2, \dots, X_k)$  задают в виде отрезков алгебраических полиномов различной степени. Для двухфакторного уравнения регрессии математическая модель может быть записана в виде степенного ряда:

нулевой степени  $Y = B_0;$

первой степени  $Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2;$

второй

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_{12} X_1 X_2 + B_{11} X_1^2 + B_{22} X_2^2;$$

третьей

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_{12} X_1 X_2 + B_{11} X_1^2 + B_{22} X_2^2 + \\ + B_{112} X_1^2 X_2 + B_{221} X_1 X_2^2 + B_{111} X_1^3 + B_{222} X_2^3;$$

и т.д.

Для многофакторного эксперимента уравнение регрессии составляется аналогичным путем.

После определения границ изменения факторов задают основной уровень и интервал варьирования. При выборе интервала варьирования необходимо предусмотреть, чтобы оптимальное решение находилось внутри границ изменения факторов. Основной уровень факторов целесообразно задавать приблизительно в центре интервалов.

Для простоты записи таблицы полнофакторного эксперимента вводится понятие кодированного значения фактора

$$X_j = \frac{(X_i - X_{j0})}{J_j},$$

где  $X_i$  - натуральное значение фактора;

$X_{j0}$  - натуральное значение основного уровня;

$J_j$  - интервал варьирования;

$j$  - номер фактора.

### ПРИМЕР

Значения факторов	$X_1$	$X_2$	$X_3$	
Верхний уровень	5	12	9	
Нижний уровень	3	3	1	
Основной уровень	4	7,5	5	
Интервал варьирования	1	4,5	4	
Нат. значение фактора в опыте	3	9	2	
Кодированное значение	-1	0,33	-0,75	

В том случае, когда влияние фактора можно оценить только качественно, используют два уровня. Нижний обозначают -1, а верхний +1.

Так как в полнофакторном эксперименте реализуются все возможные сочетания двух уровней факторов, общее число опытов равно

$$n = 2^k,$$

где  $k$  - число факторов.

### Факторные эксперименты. Матрица планирования полнофакторного эксперимента.

При планировании полнофакторного эксперимента условия проведения опытов записываются в виде таблицы. Матрица планирования  $2^x$  факторного эксперимента приведена в таблице

№ опыта	$X_1$	$X_2$	$Y$
1	+1	+1	$Y_1$
2	-1	+1	$Y_2$
3	+1	-1	$Y_3$
4	-1	-1	$Y_4$

Значения  $Y_i$ , полученные в результате опыта, соответствуют величине обобщенного показателя эффективности устройства.

Численное значение коэффициентов регрессии в математической модели определяется по формуле

$$B_j = \sum_{i=1}^n \frac{X_{ji} Y_i}{n}, \quad j = 0, 1, 2, \dots, k.$$

где  $i$  - номер опыта;

$j$  - номер фактора;

$k$  - число факторов.

Для двухфакторного эксперимента в случае линейной модели

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2$$

коэффициенты регрессии находятся по формуле

$$B_0 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4}; \quad B_1 = \frac{Y_1 - Y_2 + Y_3 - Y_4}{4};$$

$$B_2 = \frac{Y_1 + Y_2 - Y_3 - Y_4}{4}.$$

По численному значению коэффициента регрессии можно определить степень влияния данного фактора на параметр оптимизации.

В том случае, когда факторы нельзя считать независимыми, т.е. наблюдается их взаимное влияние друг на друга, требуется усложнить модель.

Для двухфакторного эксперимента линейная модель с учетом взаимодействия факторов записывается в виде

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_{12} X_1 X_2$$

Матрица планирования для этой модели

№ опыта	$X_0$	$X_1$	$X_2$	$X_1 X_2$	$Y$
1	+1	+1	+1	+1	$Y_1$
2	+1	-1	+1	-1	$Y_2$
3	+1	+1	-1	-1	$Y_3$
4	+1	-1	-1	+1	$Y_4$

Столбец, соответствующий  $X_0$  введен для удобства вычислений

$$B_{12} = \frac{Y_1 - Y_2 - Y_3 + Y_4}{4}.$$

### Трехфакторный эксперимент

Увеличение числа факторов приводит к усложнению таблицы планирования эксперимента. Например, для линейной модели

трехфакторного эксперимента с учетом взаимного влияния факторов друг на друга уравнение регрессии имеет вид

$$Y = B_0 X_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_{12} X_1 X_2 + B_{13} X_1 X_3 + B_{23} X_2 X_3 + B_{123} X_1 X_2 X_3.$$

Матрица планирования опытов для этой модели будет выглядеть таким образом

№ опыта	$X_0$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_1 X_2$	$X_1 X_3$	$X_2 X_3$	$X_1 X_2 X_3$	$Y$
1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	$Y_1$
2	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	$Y_2$
3	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	$Y_3$
4	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	$Y_4$
5	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	$Y_5$
6	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	$Y_6$
7	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	$Y_7$
8	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	$Y_8$

Спланированная матрица полнофакторного эксперимента обладает следующими свойствами:

Во-первых, таблица опытов симметрична относительно центра эксперимента. Математически это свойство означает, что алгебраическая сумма элементов столбцов каждого фактора равна нулю

$$\sum_{i=1}^n X_{ji} = 0,$$

где  $i$  - номер опыта

$j$  - номер фактора;

$n$  - число опытов.

Во вторых, при условии, что в качестве кодированных значений факторов использованы +1 и -1, сумма квадратов элементов каждого столбца равна числу опытов

$$\sum_{i=1}^n X_{ij}^2 = n.$$

Это свойство называется условием нормировки.

В третьих, сумма почленных произведений любых двух факторов столбцов таблицы равна нулю

$$\sum_{i=1}^k X_{ij} X_{ni} = 0, \quad j, n = 0, 1, 2, 3 \dots k.$$

Т.е. матрица планирования полнофакторного эксперимента является ортогональной.

В четвертых, матрица планирования полнофакторного эксперимента является ротатабельной, т.е. точки в таблице опытов подобраны так, что точность оценки обобщенного показателя эффективности одинакова на равных расстояниях от центра эксперимента и не зависит от направления.

### ПРИМЕР

Имеется статистический ряд парных измерений

$x$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y$	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41

Расчет целесообразно вести в табличной форме

$\sum x$	$\sum y$	$\sum (x - \bar{x})^2$	$\sum (y - \bar{y})^2$	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$\sum xy$	$\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})$
55	230	82,50	1054	385	6344	1558	286

$$\bar{x} = \frac{55}{10} = 5,5; \quad \bar{y} = \frac{230}{10} = 23; \quad \sigma_x = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{82,50}{10} = 8,25;$$

$$\sigma_y = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} = \frac{1054}{10} = 105,4.$$

Сходимость экспериментальной и теоретической регрессии

$y$	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41
$y_э$	7,1	10,6	14,2	17,7	21,8	24,8	28,3	31,9	35,4	39,0

$$r = \frac{10 \cdot 1558 - 55 \cdot 230}{(10 \cdot 385 - 55^2)(10 \cdot 6344 - 230^2)} = -0,99.$$

Уравнение регрессии имеет вид  $y = 3,48 + 3,55x$ .

Как видно из таблицы, сходимость оказалась хорошей. Коэффициент детерминации, найденный по формуле, составляет величину 0,98, что



означает, что 98% разброса определяется изменчивостью  $x$ , а 2% другими причинами, т.е. изменчивость функции  $y$  почти полностью характеризуется разбросом фактора  $x$ .

### Проведение эксперимента

Экспериментальное исследование проектируемого устройства проводится на основе составленной таблицы опытов. Для повышения точности регрессионного анализа необходимо исключить влияние случайных ошибок, которые имеют место при экспериментальном исследовании. Это достигается тем, что при каждом сочетании уровней факторов проводят не один, а целую серию повторных опытов.

Такой анализ результатов необходим потому, что даже при одном и том же сочетании всех факторов численное значение параметра оптимизации будет различным.

В том случае, если при проведении эксперимента можно определить воздействие мешающих факторов, то для уменьшения влияния систематических погрешностей матрицу опытов разбивают на блоки таким образом, чтобы результирующее действие мешающих факторов было минимальным.

## 3. Задачи для проверки знаний студентов

### 3.1. Метод избранных точек

1. Найти зависимость удоя  $W$  коров в функции массы  $M$  доильного набора (доильные стаканы с коллектором):

$W$ , л	3,8	4,1	4,20	4,10	4,05
	4,0	4,2	4,15	4,20	4,10
	3,9	4,3	4,25	4,15	4,15
$M$ , кг	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6

2. Найти зависимость для выдачи  $W$  грубого корма в кормушки кормораздатчиком КТУ-10 в функции длины резки  $l$ :

$W$ , кг/м	22,2	18,2	14,6	12,7	9,8
------------	------	------	------	------	-----

	21,7	17,8	14,3	12,5	9,7
	21,2	17,4	14,0	12,3	9,6
$l$ , мм	35	52	67	82	97

3. Найти зависимость удельной адгезии  $\lambda$  от влажности комбикорма  $W$  при покрытии поверхности порционного раздатчика кузбаслаком:

$\lambda$ , 10 Н/м <sup>2</sup>	8	11	14	16	18
	7	10	13	15	17,5
	6,8	9,9	12,5	14,3	17
$W$ , %	20	25	30	35	40

4. Найти зависимость удельной адгезии  $\lambda$  от влажности  $W$  комбикорма при покрытии поверхности порционного раздатчика нитрокраской:

$\lambda$ , 10 Н/м <sup>2</sup>	5	7,3	9,4	11,1	12,7
	5	7,5	9,5	11,2	13
	5	7,4	9,3	11,0	12,5
$W$ , %	20	25	30	35	40

5. Найти зависимость величины  $S$  отпечатка на образцах из сплавов АМГ6 от количества циклов приложения нагрузки (ударов)  $n$  в ходе исследования способности наплавленных слоев сопротивляться циклическим нагрузкам:

$S$ , мм	2,6	2,9	3,6	4,0	4,4	5,1	5,4
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
	2,4	3,1	3,4	4,1	4,6	4,9	5,6
$n$ , ударов	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,5	5

6. Найти зависимость для общих потерь  $B$  зерна зерноуборочным комбайном СК-5 в функции подачи  $g$ :

$B$ , %	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,8	1,0	1,5	1,75	2,25
	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	1,0	1,2	1,7	2,1	2,7
	0,4	0,4	0,4	0,5	0,8	1,2	1,5	2,0	2,3	3,2
$g$ , кг/с	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6	6,6	7,0

7. Найти зависимость удельной адгезии  $\lambda$  от влажности  $W$  комбикорма при покрытии поверхности порционного раздатчика битумным лаком:

$\lambda$ , 10 Н/м <sup>2</sup>	3,9	5,6	6,8	8,1	9,9
	4	6	7	8,3	10
	4,05	5,8	6,9	8,2	10,2
$W$ , %	20	25	30	35	40

8. Найти зависимость времени  $t$  обезжиривания деталей венской известью от частоты вибраций  $\omega$ :

$\omega$ , Гц	26	21	17	15	12		
	26	22	18	16	12		
	25	23	19	15	13		
$t$ , с			60	68	75	125	215

9. Найти зависимость времени обезжиривания деталей венской известью от амплитуды  $A$  вибраций при частоте 16 Гц:

$A$ , мм	4,2	3,3	2,0	8,0	4,9		
	4,0	3,0	2,0	1,0	5,0		
	4,1	3,1	2,0	1,1	5,3		
$t$ , с		4,1	3,1	2,0	1,1	5,3	

10. Найти зависимость остаточной деформации  $\Delta R$  юбки поршня двигателя автомобиля ЗИЛ -130 от скорости  $V$  наплавки при его восстановлении методом плазменной наплавки:

$\Delta R$ , мм	0,090	0,05	0,039	0,03		
	0,095	0,055	0,041	0,2		
	0,095	0,05	0,04	0,03		
$V$ , кг/ч	20	25	30	35		

11. Найти зависимость толщины  $h$  наплавленного слоя на вершине кулачка от скорости  $g$  наплавки распределительных валов двигателей ЯМЗ-238 НБ методом плазменной наплавки:

$h$ , мм	1,1	1,3	1,5	1,6	1,9	
	1,0	1,4	1,6	1,7	2,0	
	1,1	1,4	1,5	1,7	1,9	
$g$ , кг/ч	0,2	0,36	0,48	0,60	0,72	

12. Найти зависимость времени  $t$  достижения необходимого (для нейтрализации деталей после гальванообработки) водородного показателя (рН-11 ... 12) воды от плотности тока  $I/V$  в процессе электролиза воды:

$I/V$ , А/дм <sup>3</sup>	6,1	4,9	4,1	2,9	2,1	1,1	0,6
	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0	0,5
	6,6	5,1	4,3	3,1	1,9	0,9	0,5
$t$ , мин	18	12	8	17	28	48	60

13. Найти зависимость угла скольжения  $\gamma$  комбикорма от влажности  $W$  при покрытии поверхности порционного раздатчика кузбасслаком:

$\gamma$ , град	42	46	48	50	51	52
	41	44	46	47	50	50
	42	45	47	48	50	50
$W$ , %	25	30	35	40	45	50

14. Найти зависимость для разрушаемости семенных коробочек  $W$  льна льноуборочным комбайном в функции скорости очеса  $V$ :

$W$ , %	5,5	9	18	25	34	48	62	71	76	77
	6	10	20	30	40	55	70	80	86	92
	6,5	11	22	35	46	52	78	89	96	107
$V$ , м/с	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

15. Найти зависимость времени  $t$  обезжиривания деталей венской известью от амплитуды вибраций при частоте 19 Гц:

$A$ , мм	4,5	3,9	3,1	2,1	1,1
5,0	4,0	3,0	2,0	1,0	
4,4	4,1	2,9	2,4	0,9	
$t$ , с	60	66	70	74	76

16. Найти зависимость угла  $\gamma$  наклона стенок бункера порционного раздатчика от влажности  $W$  комбикорма при покрытии поверхности кузбасслаком:

$\gamma$ , град	38	42	47	51	53	57
	37	41	46	50	52	56
	36	25	30	35	40	45
$W$ , %	20	25	30	35	40	45

17. Найти зависимость коэффициента  $K_{\text{ч}}$  частоты травматизма на сельскохозяйственных предприятиях Балашихинского района в функции объема  $A$  расходования средств на работу по охране труда и техники безопасности:

$K_{\text{ч}}$	4,1	5,1	3,2	4,3	3,0
	4,3	5,4	3,4	4,6	3,5
	4,2	5,2	3,3	4,4	3,1
$A$ , тыс. руб.	87,5	81,7	107,7	78,9	128,0

18. Найти зависимость угла  $\gamma$  наклона стенок бункера порционного раздатчика от влажности  $W$  комбикорма при покрытии поверхности масляной краской:

$\gamma$ , град	27	31	33	36	37	38
	26	30	32	35	36	36
	25	29	31	34	35	36
$W$ , %	20	25	30	35	40	45

19. Найти зависимость времени  $t$  обезжиривания деталей венской известью от амплитуды вибраций при частоте 26 Гц:

$A$ , мм	4,8	3,9	3,0	1,8	0,9
	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0
	4,9	4,0	2,9	1,9	0,9
$t$ , с	40	45	50	55	60

20. Найти зависимость массового расхода топлива  $G_T$  двигателя Д-240 на холостом ходу ( $n_{xx} = 2200$ ) от доли подачи в забираемый из окружающей среды воздух  $p$  отработавших газов:

$G_T$ , кг/ч	6,0	5,5	5	4,6	4,3
	6,1	5,6	5,1	4,7	4,4
	6,0	5,5	5,0	4,7	4,4
$p$ , %	0	10	20	30	40

21. Найти зависимость продолжительности  $T$  пневмомассажа нетелей от числа пневмомассажных аппаратов  $n$ :

$T$ , мин	390	190	130	95
	380	180	120	90
	370	170	110	80
$n$ , шт	1	2	3	4

22. Найти зависимость производительности  $W$  оператора от числа пневмомассажных аппаратов  $n$ :

$W$ , нетелей/ч	9	17	24	33
	8	15	22	30
	7	13	20	26
$n$ , шт	1	2	3	4

23. Найти зависимость урожайности  $U$  ячменя от числа  $K$  проходов трактора ДТ-75 на рабочем гоне:

$U$ , %	100	103	92	90	87
	100	102	93	89	86
	100	101	91	91	85

$K$ , проходов    0        1        3        6        9

24. Найти зависимость урожайности  $У$  ячменя от числа  $K$  проходов трактора К-700 на рабочем гоне:

$У$ , %	100	101	88,5	85,5	82
	100	102	89,0	84,5	80
	100	101	87,5	85,0	79
$K$ , проходов	0	1	3	6	9

25. Найти зависимость удоя  $Q$  коров в функции массы  $M$  доильного набора (доильные стаканы с коллектором):

$Q$ , л	5,8	6,1	6,2	6,1	6,05
	6,0	6,2	6,15	6,20	6,10
	5,9	14,3	6,25	6,15	6,15
$M$ , кг	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6

26. Найти зависимость концентрации  $K$  газа в воздухе в местах с ограниченным объемом (животноводческая ферма, склады и т. п.) от времени работы трактора МТЗ-80:

$K$ , %	0,22	0,31	0,39	0,47	0,59	0,68
	0,18	0,28	0,42	0,52	0,63	0,75
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
$T$ , мин	2	4	6	8	10	12

27. Найти зависимость давления  $P$  гусеничного трактора на почву от скорости  $V$ :

$P$ , МПа	0,14	0,14	0,16	0,18	0,22	0,24
	0,15	0,15	0,17	0,19	0,23	0,25
	0,14	0,15	0,16	0,18	0,21	0,26
$V$ , м/с	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5

28. Найти зависимость износа  $B$  втулки верхней головки шатуна дизеля Д-37М от длительности  $t$  его эксплуатации:

$B$ , мм	0,19	0,055	0,07	0,109	0,114	0,127
	0,02	0,06	0,07	0,11	0,115	0,13
	0,02	0,05	0,07	0,105	0,115	0,125
$t$ , ч	1000	2000	3000	4000	5000	6000

29. Найти зависимость для силы  $P$  резания эластичного абразивного инструмента в функции условной глубины  $t_{\text{усл}}$  резания:

$P, \text{ Н}$	2,41	2,42	2,46	2,49	2,52	2,47	2,51	2,54	2,59	2,85
	2,41	2,42	2,44	2,46	2,48	2,52	2,57	2,62	2,68	2,75
	2,41	2,41	2,42	2,43	2,44	2,57	2,63	2,69	2,77	2,65
$t_{\text{учл}}, \text{ мм}$	0	0,35	0,7	1,05	1,4	1,75	2,0	2,35	2,7	3,05

30. Найти зависимость остаточной деформации  $\Delta R$  поршня двигателя автомобиля ЗИЛ-130 от силы тока  $I$  при его восстановлении методом плазменной наплавки:

$\Delta R, \text{ мм}$	0,031	0,036	0,045	0,055	0,065	0,08
0,03	0,035	0,04	0,05	0,06	0,075	
0,029	0,037	0,035	0,055	0,07	0,09	
$I, \text{ А}$	60	70	80	90	100	110

31. Найти зависимость для угловой скорости  $\omega$  поворота направляющих колес трактора МТЗ-80 в функции скорости  $V$  МТА, реализация которой обеспечит высокую точность автоматического вождения агрегата в ходе междурядной обработки картофеля:

$\omega, \text{ рад/с}$	0,124	0,168	0,224	0,292	0,270	0,460
	0,129	0,173	0,229	0,297	0,375	0,465
	0,134	0,178	0,234	0,302	0,380	0,470
$V, \text{ м/с}$	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4

32. Найти зависимость износа  $A$  шатунных шеек коленчатого вала дизеля СМД-14 от длительности  $T$  его эксплуатации:

$A, \text{ мм}$	0,07	0,10	0,12	0,15	0,17	0,165	0,18
	0,06	0,10	0,13	0,15	0,16	0,165	0,178
	0,06	0,11	0,13	0,14	0,16	0,17	0,178
$T, \text{ ч}$	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000

33. Найти зависимость для разрушаемости  $W$  семенных коробочек льна льноуборочным комбайном в функции скорости очеса  $V$ :

$W, \%$	5,5	9	18	25	34	48	62	71	76	77
6	10	20	30	40	55	70	80	86	92	
6,5	11	22	35	46	52	78	89	96	107	
$V, \text{ м/с}$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

34. Найти зависимость угла  $\alpha$  скольжения комбикорма с различным содержанием частиц от влажности  $W$  при покрытии поверхности порционного раздатчика кузбасслаком:

$\alpha$ , град	17	19	26	31	36	150	44
	19	21	28	33	38	43	46
	18	20	27	32	37	42	45
W,%	4	5	10	15	20	25	30

### 3.2. Ошибка косвенных измерений

35. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A - B}{C} + BC,$$

где  $A = 5 \text{ А}$  (Амперметр,  $A_{\text{макс}} = 10\text{А}$ , Кл. точн.0,5);  
 $B = 10,0 \text{ В}$  (3-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 2 \text{ мм}$  (Штангенциркуль,  $c = 0,1 \text{ мм}$ ).

36. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A}{B} + \frac{B}{C},$$

где  $A = 12,5 \text{ А}$  (3-х значный цифровой амперметр);  
 $B = 25 \text{ В}$  (Вольтметр,  $B_{\text{макс}} = 50 \text{ В}$ , Кл. точн.1,0);  
 $C = 10 \text{ мкм}$  (Микрометр,  $c = 1 \text{ мкм}$ ).

37. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A}{B + C}$$

где  $A = 10 \text{ В}$  (Вольтметр,  $A_{\text{макс}} = 50 \text{ В}$ , Кл. точн.0,5);  
 $B = 6,0 \text{ А}$  (2-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 4 \text{ см}$  (линейка,  $c = 1 \text{ мм}$ ).

38. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A}{C} + BA$$

где  $A = 8\text{Вт}$  (Ваттметр,  $A_{\text{макс}} = 10\text{Вт}$ , Кл. точн.0,5);  
 $B = 3,0 \text{ В}$  (2-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 2 \text{ мкм}$  (микрометр,  $c = 0,1 \text{ мкм}$ ).

39. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)



$$X = \frac{A - C}{B} + BC$$

где  $A = 4\text{В}$  (Вольтметр,  $A_{\text{макс}} = 10\text{В}$ , Кл. точн.1,0);  
 $B = 2,00\text{А}$  (3-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 5\text{см}$  ( линейка,  $c = 1\text{ мм}$ )

40. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{C}{A} + B$$

где  $A = 2\text{В}$  (Вольтметр,  $A_{\text{макс}} = 2,5\text{В}$ , Кл. точн.1,0);  
 $B = 6,0\text{А}$  (2-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 8\text{см}$  ( линейка,  $c = 1\text{ мм}$ )

41. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{C + B}{A}$$

где  $A = 13,00\text{А}$  (4-х значный цифровой амперметр);  
 $B = 5\text{В}$  (Вольтметр,  $B_{\text{макс}} = 10\text{В}$ , Кл. точн.0,2);  
 $C = 18\text{мм}$  (Штангенциркуль,  $c = 0,5\text{ мм}$ )

42. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{C}{A + B} + \frac{1}{AB}$$

где  $A = 4,0\text{Вт}$  (2-х значный цифровой ваттметр)  
 $B = 3\text{А}$  (Амперметр,  $B_{\text{макс}} = 5\text{А}$ , Кл. точн.1,0);  
 $C = 18\text{см}$  ( линейка,  $c = 1\text{ мм}$ )

43. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = C - \frac{B}{A} + AB$$

где  $A = 3\text{А}$  (Амперметр,  $A_{\text{макс}} = 5\text{А}$ , Кл. точн.0,5);  
 $B = 6,0\text{В}$  (2-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 12\text{мкм}$  (Микрометр,  $c = 1\text{ мкм}$ ).

44. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{C}{BA} + \frac{1}{CA}$$

где  $A = 3,5\text{А}$  (2-х значный цифровой амперметр);  
 $B = 2\text{В}$  (Вольтметр,  $B_{\text{макс}} = 5\text{В}$ , Кл. точн.0,2);  
 $C = 15\text{мкм}$  (Микрометр,  $c = 0,25\text{ мкм}$ )

45. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{C}{A} + BC$$

где  $A = 4\text{В}$  (Вольтметр,  $A_{\text{макс}} = 5\text{В}$ , Кл. точн.0,5);  
 $B = 1,0\text{А}$  (2-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 8\text{мкм}$  (Микрометр,  $c = 1\text{ мкм}$ ).

46. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{CA}{B} + BC$$

где  $A = 6\text{А}$  (Амперметр,  $A_{\text{макс}} = 10\text{А}$ , Кл. точн.0,2);  
 $B = 2,4\text{В}$  (2-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 4\text{см}$  (линейка,  $c = 1\text{ мм}$ ).

47. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{B - A}{C} + BC$$

где  $A = 4\text{Вт}$  (Ваттметр,  $A_{\text{макс}} = 5\text{Вт}$ , Кл. точн.1,0);  
 $B = 7,00\text{В}$  (3-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 3\text{мм}$  (Штангенциркуль,  $c = 0,1\text{ мм}$ ).

48. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{B}{C} + AC$$

где  $A = 2\text{А}$  (2-х значный цифровой амперметр);  
 $B = 15\text{см}$  (линейка,  $c = 1\text{ мм}$ );  
 $C = 5\text{В}$  (Вольтметр,  $C_{\text{макс}} = 10\text{В}$ , Кл. точн.0,2)

49. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A + C}{B} + AC$$

где  $A = 14\text{А}$  (Амперметр,  $A_{\text{макс}} = 15\text{А}$ , Кл. точн.2,0);  
 $B = 80\text{В}$  (2-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 6\text{мм}$  (Штангенциркуль,  $c = 0,1\text{ мм}$ )

50. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{A}{B} + \frac{1}{C}$$

где  $A = 4\text{Вт}$  (Ваттметр,  $A_{\text{макс}} = 5\text{Вт}$ , Кл. точн.1,0);  
 $B = 800\text{А}$  (3-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 2\text{ см}$  (линейка,  $c = 1\text{ мм}$ ).

51. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{1}{AB} + C$$

где  $A = 2\text{ А}$  (Амперметр,  $A_{\text{макс}} =$  , Кл. точн.1,0);  
 $B = 0,5\text{ В}$  (2-х значный цифровой вольтметр);  
 $C = 9\text{мм}$  (Штангенциркуль,  $c = 0,1\text{ мм}$ )

52. Определить действительное значение результата косвенного измерения (X-действ?)

$$X = \frac{B - C}{A} + \frac{1}{AB}$$

где  $A = 2\text{Вт}$  (Ваттметр,  $A_{\text{макс}} = 5\text{Вт}$ , Кл. точн.0,2);  
 $B = 420\text{А}$  (3-х значный цифровой амперметр);  
 $C = 12\text{мкм}$  (Микрометр,  $c = 1\text{ мкм}$ )

### 3.3. Аппроксимация экспериментальных данных

53. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 2\text{ В}; \quad y_1 = 5,1; 5,0; 4,8; 5,0; 5,1\text{ А}$$

$$x_2 = 4\text{ В}; \quad y_2 = 3,2; 3,1; 2,7; 2,9; 3,1\text{ А}$$

$$x_3 = 6\text{ В}; \quad y_3 = 2,0; 1,8; 2,2; 1,9; 2,1\text{ А}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=3\text{В}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать

значение "y" в точке  $x=10\text{В}$ .

54. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0 \text{ мА}; \quad y_1 = 1,1; 1,0; 0,8; 1,0; 1,1 \text{ В}$$

$$x_2 = 1 \text{ мА}; \quad y_2 = 2,3; 2,0; 2,0; 1,8; 1,9 \text{ В}$$

$$x_3 = 2 \text{ мА}; \quad y_3 = 3,9; 3,9; 4,0; 4,2; 4,0 \text{ В}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=0,5 \text{ мА}$
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=3 \text{ мА}$ .

55. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 1\text{В}; \quad y_1 = 0,9; 0,9; 1,1; 1,0; 1,1 \text{ А}$$

$$x_2 = 3\text{В}; \quad y_2 = 3,0; 3,1; 2,8; 3,1; 3,0 \text{ А}$$

$$x_3 = 5\text{В}; \quad y_3 = 4,2; 3,9; 4,3; 3,7; 3,9 \text{ А}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=2\text{В}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=7\text{В}$ .

56. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0 \text{ В}; \quad y_1 = 2,1; 2,0; 2,1; 1,8; 2,0 \text{ Вт}$$

$$x_2 = 2 \text{ В}; \quad y_2 = 5,0; 4,8; 4,9; 5,3; 5,0 \text{ Вт}$$

$$x_3 = 3 \text{ В}; \quad y_3 = 6,1; 6,3; 5,7; 5,9; 6,0 \text{ Вт}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=1 \text{ В}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=10 \text{ В}$ .

57. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0 \text{ Ом}; \quad y_1 = 4,2; 4,0; 3,7; 4,1; 4,0 \text{ В}$$

$$x_2 = 1 \text{ Ом}; \quad y_2 = 3,0; 3,1; 2,8; 2,9; 3,2 \text{ В}$$

$$x_3 = 2 \text{ Ом}; \quad y_3 = 1,4; 1,0; 0,7; 0,8; 1,1 \text{ В}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=1,5$  Ом.
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=5$  Ом.

58. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 2 \text{ А}; \quad y_1 = 1,2; 1,0; 0,8; 1,1; 0,9 \text{ А}$$

$$x_2 = 4 \text{ А}; \quad y_2 = 3,1; 3,2; 3,0; 2,7; 3,0 \text{ А}$$

$$x_3 = 6 \text{ А}; \quad y_3 = 4,2; 4,0; 3,9; 4,0; 3,9 \text{ А}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=5$  А.
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=10$  А.

59. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0 \text{ мА}; \quad y_1 = 2,0; 1,8; 1,8; 2,3; 2,1 \text{ Ом}$$

$$x_2 = 3 \text{ мА}; \quad y_2 = 5,1; 5,2; 4,7; 5,0; 5,0 \text{ Ом}$$

$$x_3 = 5 \text{ мА}; \quad y_3 = 6,2; 6,2; 5,8; 6,0; 5,8 \text{ Ом}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=2$  мА.
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=8$  мА.

60. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 1 \text{ В}; \quad y_1 = 6,1; 6,0; 5,8; 5,9; 6,2 \text{ А}$$

$$x_2 = 4 \text{ В}; \quad y_2 = 4,2; 4,0; 4,1; 3,7; 4,0 \text{ А}$$

$$x_3 = 7 \text{ В}; \quad y_3 = 1,3; 1,2; 0,6; 0,8; 1,1 \text{ А}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=5$  В.
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=10$  В.

61. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0 \text{ А}; \quad y_1 = 1,2; 1,0; 0,8; 1,0; 1,0 \text{ Вт}$$

$$x_2 = 2 \text{ А}; \quad y_2 = 2,1; 2,0; 2,0; 2,1; 1,8 \text{ Вт}$$

$$x_3 = 4 \text{ А}; \quad y_3 = 4,2; 3,8; 4,1; 3,9; 4,0 \text{ Вт}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=3 \text{ А}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=8 \text{ А}$ .

62. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 0 \text{ мА}; \quad y_1 = 3,1; 3,0; 2,8; 3,2; 2,9 \text{ Ом}$$

$$x_2 = 1 \text{ мА}; \quad y_2 = 4,0; 3,9; 3,9; 3,9; 4,3 \text{ Ом}$$

$$x_3 = 2 \text{ мА}; \quad y_3 = 6,1; 5,8; 6,1; 5,9; 6,1 \text{ Ом}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=1,5 \text{ мА}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=5 \text{ мА}$ .

63. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 2 \text{ В}; \quad y_1 = 2,1; 1,8; 1,9; 2,2; 2,0 \text{ Вт}$$

$$x_2 = 3 \text{ В}; \quad y_2 = 4,0; 4,1; 3,8; 4,1; 4,0 \text{ Вт}$$

$$x_3 = 4 \text{ В}; \quad y_3 = 5,1; 4,8; 5,1; 4,9; 5,1 \text{ Вт}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=3,5 \text{ В}$ .
4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=10 \text{ В}$ .

64. Даны результаты измерений:

$$x_1 = 2 \text{ А}; \quad y_1 = 5,2; 5,1; 4,8; 5,0; 4,9 \text{ А}$$

$$x_2 = 4 \text{ А}; \quad y_2 = 4,1; 4,1; 4,1; 3,9; 3,8 \text{ А}$$

$$x_3 = 6 \text{ А}; \quad y_3 = 2,0; 2,0; 2,1; 2,0; 1,9 \text{ А}$$

1. Определить  $\bar{y}$ ,  $\sigma^2(D)$ ,  $\sigma$  в каждой точке измерений.
2. Представить результаты графиком  $\bar{y} = f(x)$ .
3. Выполнить линейную интерполяцию в точке  $x=5 \text{ А}$ .

4. Найти аппроксимацию линейной зависимости и экстраполировать значение "y" в точке  $x=0$  А.

### 3.4. Погрешность измерений, опыта

65. Измеряется диаметр вала штангенциркулем

$$a_{\max} = 50 \text{ мм}$$

$$a_{\text{действ.}} = 45,5 \text{ мм}$$

$$a_{\text{изм.}} = 44,8 \text{ мм}$$

Определить относительную погрешность измерения  $\delta = ?$

66. Получен ряд измерений: 44,5; 48,6; 46,1; 45,1; 46,5; 44,9 мм.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

67. Измеряется диаметр шейки вала под подшипник штангенциркулем

$$a_{\max_{\text{штангенциркуля}}} = 150 \text{ мм}$$

$$a_{\text{изм.}} = 50,3 \text{ мм}$$

$$\delta = 1,5\%$$

Определить действительное значение измеряемой величины  $a_{\text{действ.}} = ?$

68. Получен ряд измерений: 50,3; 50,1; 50,2; 50,4; 50,2; 50,5; 50,6 мм. Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

69. Измеряется внутренний диаметр цилиндра нутромером:

$$a_{\max_{\text{приб.}}} = 100 \text{ мм}$$

$$a_{\text{изм.}} = 82,05 \text{ мм}$$

$$\delta = 0,5\%$$

Определить действительное значение измеряемой величины  $a_{\text{действ.}} = ?$

70. Получен ряд измерений: 82,11; 82,01; 82,07; 82,06; 82,16; 82,03; 82,05 мм. Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

71. Измеряется угол заточки лезвия ножа угломером

$$a_{\max_{\text{угломера}}} = 90^{\circ};$$

$$a_{\text{действ.}} = 32,2^{\circ};$$

$$\delta = 0,3\%.$$

Определить измеренное значение  $a_{\text{изм}} = ?$

72. Получен ряд измерений: 32,0; 32,6; 32,5; 32,4; 32,2; 32,3; 32,2.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

73. Измеряется масса образца грунта на электронных весах в мг.

$$a_{\max_{\text{приб.}}} = 100\text{мг};$$

$$a_{\text{действ.}} = 24,25\text{мг};$$

$$a_{\text{изм.}} = 24,21\text{мг}.$$

Определить относительную ошибку измерения  $\delta = ?$

74. Получен ряд измерений: 24,21; 24,18; 24,27; 24,23;

24,2; 24,26мг. Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

75. Измеряется влажность зерна в %.

$$a_{\max_{\text{приб.}}} = 30\%;$$

$$a_{\text{изм.}} = 25,4\%;$$

$$\delta = 0,5\%.$$

Определить действительное значение измеряемой

величины  $a_{\text{действ.}} = ?$

76. Получен ряд измерений: 25,1; 24,8; 25,6; 27,0; 25,3; 25,4; 25,3.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

77. Измеряется скорость движения зерна по наклонному желобу секундомером

$$a_{\max} = 10\text{с};$$

$$a_{\text{действ.}} = 1,2\text{с}$$

$$\delta = 0,1\%.$$



Определить измеренное значение  $a_{изм}=?$

78. Получен ряд измерений: 1,05; 1,2; 1,1; 1,25; 1,07; 1,18; 1,21; 1,15 с. Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

79. Измеряется давление колес трактора на грунт в мПа:

$$a_{\max_{приб.}} = 0,1 \text{ мПа};$$

$$a_{действ.} = 0,002 \text{ мПа};$$

$$a_{изм.} = 0,002 \text{ мПа}.$$

Определить относительную погрешность измерения  $\delta=?$

80. Получен ряд измерений: 0,6; 0,5; 0,4; 0,6; 0,3; 0,5; 0,4; 0,3.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

81. Измеряется напряжение в системе питания электрооборудования автомобиля в вольтах.

$$a_{\max_{прибора}} = 20 \text{ В};$$

$$a_{действ.} = 13,8 \text{ В};$$

$$\delta = 1,2\%.$$

Определить измеренное значение  $a_{изм}=?$

82. Получен ряд измерений: 3,8; 3,4; 3,7; 3,5; 3,6; 3,3; 3,4; 3,5.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

83. Измеряется освещённость в помещении фермы люксометром

$$a_{\max \text{ прибора}} = 50 \text{ лк};$$

$$a_{действ.} = 12,2 \text{ лк};$$

$$a_{изм.} = 12,0 \text{ лк}.$$

Определить относительную приведенную погрешность измерения  $\delta=?$

84. Получен ряд измерений: 12,0; 12,7; 12,8; 12,1; 12,2; 12,0; 12,9.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

85. Измеряется частота вращения молотильного барабана зерноуборочного комбайна в оборотах в секунду [ $c^{-1}$ ]:

$$a_{\text{max прибора}} = 30c^{-1};$$

$$a_{\text{действ.}} = 15,8c^{-1};$$

$$\delta = 0,5\%$$

Определить измеренное значение  $a_{\text{изм}} = ?$

86. Получен ряд измерений: 1,6; 1,5; 1,2; 1,3; 1,4; 1,2; 1,3.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

87. Измеряется давление воздуха в тормозной системе трактора «Кировец» в МПа:

$$a_{\text{max манометра}} = 1\text{МПа};$$

$$a_{\text{действ.}} = 0,65\text{МПа};$$

$$a_{\text{изм.}} = 0,62\text{МПа}.$$

Определить относительную приведенную погрешность измерения  $\delta = ?$

88. Получен ряд измерений: 0,61; 0,59; 0,58; 0,57; 0,68; 0,62.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

89. Измеряется мощность на привод шнека выгрузки зерна из бункера [кВт]:

$$a_{\text{max прибора}} = 5\text{кВт};$$

$$a_{\text{действ.}} = 1,8\text{кВт};$$

$$\delta = 0,3\%.$$

Определить измеренное значение  $a_{\text{изм.}} = ?$

90. Получен ряд измерений: 1,6; 1,7; 1,8; 1,4; 1,5; 1,4; 1,5; 1,7.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

91. Измеряется давление прессования гранул из травяной муки в МПа:

$$a_{\max \text{ прибора}} = 100 \text{ мПа};$$

$$a_{\text{действ.}} = 51,7 \text{ мПа};$$

$$a_{\text{изм.}} = 51 \text{ мПа}.$$

Определить относительную приведенную погрешность измерения  $\delta = ?$

92. Получен ряд измерений: 5,1; 5,4; 5,2; 5,3; 5,4; 5,5.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

93. Измеряется угол естественного откоса для буртов зерна на току в градусах

$$a_{\max} = 90^\circ$$

$$a_{\text{изм.}} = 32,2^\circ$$

$$\delta = 1,5\%$$

Определить действительное значение измеряемой величины  $a_{\text{действ.}} = ?$

94. Получен ряд измерений: 32,0; 30,1; 33,7; 32,7; 31,9; 33,0; 34,5; 32,4.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

95. Измеряется ширина колеи тракторной тележки в мм:

$$a_{\max \text{ рулетки}} = 5000 \text{ мм};$$

$$a_{\text{изм.}} = 1422 \text{ мм};$$

$$\delta = 1,8\%$$

Определить действительное значение измеряемой величины  $a_{\text{действ.}} = ?$

96. Получен ряд измерений: 2,5; 2,6; 2,7; 2,4; 2,6; 2,3; 2,4.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

97. Измеряется коэффициент трения клубней картофеля по резиновой поверхности:

$$a_{\max} = 0,5;$$

$$a_{\text{действ.}} = 0,5;$$

$$a_{\text{изм.}} = 0,27.$$

Определить относительную ошибку измерения  $\delta = ?$

98. Получен ряд измерений: 0,23; 0,28; 0,27; 0,26; 0,29; 0,31; 0,21; 0,27; 0,34. Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

99. Измеряется тормозной путь грузового автомобиля в метрах:

$$a_{\max \text{ рулетки}} = 10 \text{ м};$$

$$a_{\text{изм.}} = 6,2 \text{ м};$$

$$\delta = 0,8\%.$$

Определить действительное значение измеряемой величины  $a_{\text{действ.}} = ?$

100. Получен ряд измерений: 6,1; 6,7; 6,3; 6,2; 6,8; 6,4; 6,5; 6,6.

Построить ранжированный ряд.

Определить  $\bar{a}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ ?

#### 4. Вопросы для зачета по производственной практике «Научно-исследовательская работа»

1. Задачи практики. Роль науки в развитии общества.
2. Основы научно-технической информации. Работа с источниками информации.
3. Разделы методики экспериментальных исследований. Технические средства для исследования.
4. Цель и задачи исследования.
5. Оценка погрешности измерений, опыта.
6. Первичная обработка экспериментальных данных.
7. Анализ экспериментальных данных.
8. Метод избранных точек.
9. Метод наименьших квадратов.
10. Ошибки косвенных измерений.
11. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов.
12. Обработка результатов эксперимента.
13. Выбор параметра оптимизации.
14. Выбор модели многофакторного эксперимента.
15. Факторные эксперименты. Матрица планирования полно факторного эксперимента.
16. Трехфакторный эксперимент.
17. Организация патентных исследований.
18. Изобретательство.

19. Формула изобретения.
20. Описание изобретения.
21. История развития науки.

## 5. Литература

### Основная литература

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шкляр М.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10946>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Вербицкий В.И. Оптимизация процессов с помощью эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы научных исследований и техника эксперимента»/ Вербицкий В.И., Коротченко А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 20 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31486>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### Дополнительная литература

1. Шутов А.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шутов А.И., Семикопенко Ю.В., Новописный Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 101 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28378>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Вайнштейн М.З. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вайнштейн М.З., Вайнштейн В.М., Кононова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22586>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М.: Дашков и К, 2014. — 283 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=56264](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=56264) — Загл. с экрана.
5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 223 с. — Режим доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2775) — Загл. с экрана.

6. Жистин, Е.А. Основы проведения научных исследований [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е.А. Жистин, В.А. Авроров. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2010. — 28 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=62642](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62642) — Загл. с экрана.

### **Интернет-ресурсы**

1. <http://e.lanbook.com/books/> - электронно-библиотечная система издательства «Лань».

2. <http://www.knigafund.ru/> - электронная библиотека «Книгафонд».

3. <http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн.

4. <http://e.library.ru/> - научная электронная библиотека труда в животноводстве.

5. База данных нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, СНИП и пр.) <http://rgost.ru>

6. База данных нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, СНИП и пр.) <http://remgost.ru>

7. Сайт РОССТАНДАРТА <http://www.gost.ru>

8. Сайт ФИПС России, с возможностью доступа к базам данных патентов. <http://www1.fips.ru>

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  
35.03.06 Агроинженерия

(код)

(название)

 А.Н. Бачурин

« 31 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

(наименование производственной практики)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия  
(полное наименование направления подготовки)

Профиль(и) (программы) «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии»  
(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 4 (четвертый) Семестр 8 (восьмой)

Дифференцированный зачет 8 семестр

Рязань 2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа производственной преддипломной практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. №1172.  
(дата утверждения ФГОС ВО)

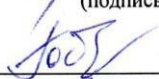
Разработчики:

Декан инженерного факультета,  
доцент кафедры ЭМТП  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Бачурин Алексей Николаевич  
(Ф.И.О.)

Доцент кафедры электроснабжения  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

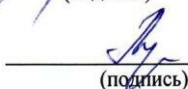
Гобелев Сергей Николаевич  
(Ф.И.О.)

Доцент кафедры ЭМТП  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Дрожжин Константин Николаевич  
(Ф.И.О.)

Доцент кафедры ТС в АПК  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Лузгин Николай Николаевич  
(Ф.И.О.)

Старший преподаватель кафедры ТС в АПК  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Крыгин Станислав Евгеньевич  
(Ф.И.О.)

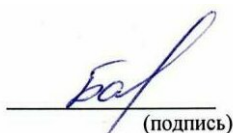
Старший преподаватель кафедры ЭМТП  
(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Якунин Юрий Викторович  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа производственной преддипломной практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка. «31» мая 2021 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой ЭМТП

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.Н. Бачурин  
(Ф.И.О.)



## **1. Цели производственной практики - преддипломная практика.**

Преддипломная практика для студентов по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия имеет важное значение во всей системе обучения, во время данной практики студент выпускного курса подробно изучает деятельность предприятия, по которому выполняется выпускная квалификационная работа, научно-техническую документацию, анализирует работу объекта исследования (машинно-тракторного парка, оборудования цеха животноводства, энергетику отрасли и т.д.), завершает написание выпускной квалификационной работы.

Целью преддипломной практики является

- систематизация и закрепление ранее полученных профессиональных умений, знаний и опыта профессиональной деятельности, по работе основных подразделений и технических служб на сельскохозяйственных, ремонтных, сервисных и предприятиях перерабатывающих отраслей АПК, практическим задачам эксплуатации электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, электрооборудования, энергетических установок и средств автоматизации сельскохозяйственного и бытового; опыта организаторской, воспитательной, научно-исследовательской и лекционной работы;

- уточнение фактического материала по теме выпускной квалификационной работы, ознакомление с функциональными обязанностями должностных лиц по профилю будущей работы;

- завершение написания выпускной квалификационной работы бакалавра.

Выработанные компетенции позволят выпускнику в своей профессиональной деятельности, в зависимости от профиля подготовки, эффективно применять машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; электрифицированные и автоматизированные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения; технологии и средства мелкосерийного производства сельскохозяйственной техники; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; машины, установки, аппараты и приборы для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства; технологии и технические средства перерабатывающих цехов и предприятий; энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водо- и газоснабжения сельскохозяйственных потребителей, экологически чистые системы канализации и утилизации отходов животноводства и растениеводства; методы и средства испытания машин.

В ходе прохождения студентом преддипломной практики следует обратить внимание на изучение методов анализа работы подразделений и технической службы, должностных обязанностей руководителей подразделений, механизаторов, электриков, ремонтников и других рабочих.

## **2. Задачи производственной практики – преддипломной практики.**

Во время прохождения преддипломной практики студенту необходимо изучить многие сельскохозяйственные процессы, направленные на производство сельскохозяйственной продукции необходимого количества и качества. Сту-

дент-дипломник должен проанализировать производственные условия сложившиеся на предприятии, объекте исследования, условия работы машин, электрифицированного оборудования в сельхозпредприятии, эффективность их использования; изучить работу всего машинно-тракторного парка, а также машин в животноводстве, состояние энергетики, состояние и техническую оснащённость эксплуатационно-ремонтной базы предприятия.

Задачами преддипломной производственной практики являются:

1. Углубленное изучение на инженерном уровне всех процессов производства, связанных с темой выпускной квалификационной работы и будущей производственной деятельностью, что предполагает

- Изучение структуры предприятия, организации и технологии производства, основных функций производственных, экономических и управленческих подразделений (состояние МТП, эксплуатационно-ремонтной базы предприятия, механизации и автоматизации производственных процессов животноводстве, хранение сельскохозяйственной продукции, состояние энергетики);

- Изучение материально-технического и кадрового обеспечения производства;

- Изучение основных технико-экономических показателей работы предприятия в целом или его отдельных подразделений (МТП, животноводческих ферм, энергетического цеха и т.п.);

2. Закрепление и расширение теоретических знаний, их увязка с практической деятельностью по будущей инженерной профессии, то есть

- Изучение передовых методов труда, достижений новаторов и рационализаторов производства, опыта работы крестьянских и фермерских хозяйств, проблем электрификации и автоматизации производства;

- Приобретение специальных практических навыков в управлении деятельностью предприятий АПК, сервиса машин и электрооборудования, а также овладение методами экономического анализа;

3. Развитие творческого отношения и способностей при решении инженерных вопросов и стремления закрепиться в трудовом коллективе, что подразумевает

- Анализ научно-исследовательской, опытно-конструкторской и технической подготовки производства;

- Приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в условиях конкретного предприятия;

- Сбор необходимых материалов для выполнения квалификационной работы, в соответствии с её определенной структурой и составом, поиск принципиальных решений;

4. Завершение написания выпускной квалификационной работы бакалавра на основе полученных данных, творческого поиска, критического анализа технологических и технических решений, применяемых в рассматриваемой области решения профессиональных задач..

Освоение производственной преддипломной практики готовит выпускников к следующим видам профессиональной деятельности: научно-

исследовательской, проектной, производственно-технологической и организационно-управленческой.

### **3. Место производственной практики в структуре ООП - преддипломной практики.**

Производственная практика Б2.П.4 «Преддипломная практика» входит в блок Б2 «Практики» раздела Б2.П «Производственная практика», является вариативной частью ООП и является обязательной по требованиям ФГОС ВО.

Требования к входным знаниям, умениям и готовности студентов, приобретенных в результате освоения предшествующих частей ООП: студент должен иметь представление о своей будущей профессии; знать основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена; уметь собирать, записывать, обрабатывать, классифицировать и систематизировать информацию; быть готовым к общению; знать основные способы ремонта машин и агрегатов; технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур; правила и порядок проведения технического обслуживания сельскохозяйственных машин и оборудования; знать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; иметь представление о конструкции основных марок тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин, электрооборудования, оборудования для первичной переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, а так же методах их монтажа, наладки, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов; знать методику стоимостной оценки производственных ресурсов; владеть навыками сбора и обработки научно-технической информации; иметь навыки проведения типовых расчетов конструкций технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов.

Освоение материалов практики является условием для успешного прохождения государственной итоговой аттестации.

Практика опирается на предшествующие дисциплины и практики (в зависимости от профиля подготовки):

Для профиля «Технические системы в агробизнесе»:

Б1.Б.2 Введение в профессию

Б1.Б.4 Правоведение

Б1.Б.12 Информационные технологии

Б1.Б.13 Материаловедение и технология конструкционных материалов

Б1.Б.18 Метрология, стандартизация и сертификация

Б1.Б.20 Безопасность жизнедеятельности

Б1.Б.21 Экономика

Б1.В.ОД.1 Безопасность механизированных работ

Б1.В.ОД.4 Тракторы и автомобили

Б1.В.ОД.6 Механизация технологических процессов в растениеводстве и

животноводстве

Б1.В.ОД.8 Эксплуатация машинно-тракторного парка

Б1.В.ОД.9 Ремонт машин и ремонтное производство

Б1.В.ДВ.1

1 Организация сельскохозяйственного производства

2 Особенности технического сервиса импортных тракторов и сель-

скохозяйственной техники

Б1.В.ДВ.2

1 Электронно-вычислительные машины в инженерных расчетах

2 Конструирование машин на электронно-вычислительных машинах

Б1.В.ДВ.3

1 Эксплуатация сложной сельскохозяйственной и автотракторной техники с газобаллонным оборудованием

2 Эксплуатация нефтехозяйств

Б1.В.ДВ.8

1 Надежность технических систем

2 Диагностика технических систем

Б2 Практики

Б2.У Учебная практика

Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Б2.П Производственная практика

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Б2.П.2 Технологическая практика

Б2.П.3 Научно-исследовательская работа

Для профиля «Электрооборудование и электротехнологии»:

Б1.Б.2 Введение в профессию

Б1.Б.12 Информационные технологии

Б1.Б.13 Материаловедение и технология конструкционных материалов

Б1.Б.18 Метрология, стандартизация и сертификация

Б1.Б.20 Безопасность жизнедеятельности

Б1.Б.21 Экономика

Б1.В.ОД.1 Электрические машины

Б1.В.ОД.2 Электротехника и электроника

Б1.В.ОД.3 Автоматика

Б1.В.ОД.4 Электрооборудование электрических станций и подстанций

Б1.В.ОД.5 Эксплуатация электрооборудования (базовый уровень)

Б1.В.ОД.6 Электропривод (базовый уровень)

Б1.В.ОД.7 Электроснабжение

Б1.В.ДВ.1

1 Управление персоналом в электроэнергетике

2 Прикладная статистика в задачах электроэнергетики

\*

Б1.В.ДВ.2

1 Электронно-вычислительные машины в инженерных расчетах

2 Конструирование машин на электронно-вычислительных машинах

Б1.В.ДВ.3

- 1 Монтаж электрооборудования и средств автоматизации
- 2 Атомные энергетические установки

Б1.В.ДВ.4

- 1 Компьютерная графика электротехнических элементов
- 2 Программирование графических объектов

Б1.В.ДВ.5

- 1 Машины и оборудование в агропромышленном комплексе
- 2 Нетрадиционная электроэнергетика

Б1.В.ДВ.6

- 1 Энергоснабжающие организации и их взаимоотношения с потребителями
- 2 Методы поиска инженерных решений в электроэнергетике

Б1.В.ДВ.7

- 1 Электробезопасность в электроустановках
- 2 Диагностика электрооборудования

Б1.В.ДВ.8

- 1 Светотехника и электротехнология
- 2 Основы телемеханики

Б2.У Учебная практика

Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Б2.П Производственная практика

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Б2.П.2 Технологическая практика

Б2.П.3 Научно-исследовательская работа

#### **4. Вид практики, способ и формы проведения**

**Вид практики.** Преддипломная практика является одним из видов производственной практики

##### **Способ проведения практики**

Способ проведения преддипломной практики в зависимости от направленности и вида профессиональной деятельности: выездная/стационарная.

**Форма(ы) проведения практики** - непрерывная.

#### **5. Место и время проведения производственной практики - преддипломной практики.**

Место проведения практики – профильные организации, это как правило ведущие предприятия агропромышленного комплекса, различных форм собственности (на материалах которых выполняется выпускная квалификационная работа), учебные и опытные хозяйства; специализированные ремонтные предприятия; ремонтные мастерские передовых хозяйств; предприятия по выпуску технологического оборудования для первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, машинно-технологические станции; предпри-

ятия АПК, ведущие заготовку, хранение и первичную переработку сельскохозяйственной продукции; предприятия технического сервиса; дилеры производителей сельскохозяйственной техники; заводы и фирмы по изготовлению технологического оборудования для АПК, различные муниципальные образования, электроснабжающие организации, работающие в сельской местности, с которыми заключаются договоры о проведении преддипломной производственной практики. Студент может проходить производственную преддипломную практику на закрепленных кафедрах в университете.

Практика проводится в восьмом семестре после окончания теоретических занятий и экзаменационной сессии. Продолжительность преддипломной производственной практики – две недели.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требованиями по доступности.

Самостоятельного и/или под руководством закрепленного руководителя практики от предприятия, студент выполняет разовые и постоянные задания по распоряжению руководства, исполняет функции стажёра или дублёра руководителя предприятия, либо структурного подразделения, производственного участка, изучает и контролирует на предприятии выполнение полевых и ремонтных работ, сервисного обслуживания и монтажа электрифицированного и автоматизированного технологического оборудования, проведению регламентных работ в условиях реального непрерывного производства (в полевых условиях, в ремонтных мастерских, складах, животноводческих фермах, силовых подстанциях и трансформаторных установках). Самостоятельная работа студента, направлена на ознакомление с передовым опытом и особенностями работы инженерной и сервисных служб, монтажу различного сельскохозяйственного оборудования.

## **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики – преддипломная практика.**

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, знания для формирования компетенций:

должен знать:

- правила техники безопасности при эксплуатации тракторов, самоходных и рабочих сельскохозяйственных машин и электрооборудования, противопожарные мероприятия при обращении с нефтепродуктами и специальными жидкостями, методы защиты от поражения электрическим током;

- типовые мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей среды;

- назначение, устройство, принцип действия и конструктивные особенности тракторов, автомобилей, зерноуборочных комбайнов и сельскохозяйственных машин, основных марок электрооборудования;

- передовой отечественный и зарубежный опыт электроснабжения, автоматизации и электрификации технологических линий, машинных технологий производства, диагностирования, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;

владеть навыками и умениями:

- уметь применять типовые способы регулирования механизмов и систем различных машин и оборудования;
- уметь проводить типовые и проверочные расчеты различных элементов конструкций машин, производить подбор силового и защитного электрооборудования;
- анализировать работу отдельных производственных участков и предприятия в целом;
- навыками выполнения операций диагностирования, технического обслуживания и хранения машин и электрооборудования зернотоков, животноводческих ферм, складов хранения и предприятий первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- контроля и оценки качества выполнения различных видов технологических процессов и работ;
- безопасной эксплуатации машин и оборудования;
- уметь оформлять первичные документы;
- уметь производить технические измерения.

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать источники информации на предприятие, базы данных по теме исследований, способы и формы её хранения, анализа и обработки; информационные, компьютерные и сетевые технологии
		Уметь представлять собранную информацию в виде отчета, в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
		Иметь навыки (владеть) поиска, хранения, обработки и анализа информации из баз данных, научно-технической литературы, бухгалтерской и статистической информации; представления её в виде отчета на бумажных и электронных носителях
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Знать виды, источники научно-технической информации необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы
		Уметь изучать различные источники научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в соответствии с направленностью исследований
		Иметь навыки (владеть) поиска научно-технической информации необходимой для выполнения квалификационной работы, использования отечественного и зарубежного опыта
ПК-2	готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	Знать виды, методы исследований используемых при решении профессиональных задач, типовые программы и методики
		Уметь наблюдать, фиксировать за рабочими и технологическими процессами машин, являющихся объектами исследований
		Иметь навыки (владеть) участия в проведении исследований рабочих и технологических машин, являющихся объектами исследований
ПК-3	готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	Знать методы и способы обработки результатов исследований применяемые в агроинженерии
		Уметь проводить обработку результатов экспериментальных исследований
		Иметь навыки (владеть) обработки результатов экспериментальных исследований

ПК-4	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	Знать методики расчета и проектирования машин, оборудования, технологических процессов на объекте исследований, рассматриваемом в выпускной квалификационной работе
		Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных, необходимых для выполнения квалификационной работы
		Иметь навыки (владеть) сбора и анализа исходных данных необходимых для проведения расчетов и проектирования объекта исследований в квалификационной работе
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Знать устройство технических средств, протекание технологических процессов производства, системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе
		Уметь производить типовые расчеты технических средств и технологических процессов производства, схем систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе
		Иметь навыки (владеть) участия в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе
ПК-6	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Знать основные программные комплексы, используемые при проектировании машин и оборудования, систем электроснабжения, информационные технологии для организации их работы
		Уметь использовать информационные технологии при подготовке отчета, проектировании машин
		Иметь навыки (владеть) проведения расчетов, проектирования машин и оборудования с использованием прикладных программных комплексов и информационных технологий, организации работы машин, электрифицированного оборудования сельскохозяйственного производства рассматриваемого в квалификационной работе
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	Знать тенденции применения на объекте исследования новых технологий и новой техники
		Уметь выбирать для решения производственных задач новую технику и оборудование для решения профессиональных задач
		Иметь навыки (владеть) опыт проектирования новых технологий и техники для выпускной квалификационной работы
ПК-8	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	Знать устройство, назначение и правила эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок, рассматриваемых в квалификационной работе
		Уметь обеспечивать грамотную эксплуатацию машин, технологического оборудования и электроустановок в соответствии с областью профессиональной деятельности и задачами выпускной квалификационной работы
		Иметь навыки (владеть) профессиональной эксплуатации машин, технологического оборудования сельскохозяйственного назначения и электроустановок
ПК-9	способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Знать типовые технологии технического обслуживания, способы и технологии ремонта машин и электрооборудования, виды износа деталей, способы восстановления
		Уметь назначать в зависимости от срока службы и состояния исследуемых объектов вид технического обслуживания, ремонта, выбирать оборудование и способ восстановления дета-



		лей машин и электрооборудования Иметь навыки (владеть) проведения технического обслуживания и ремонта машин, технологического оборудования, электрифицированных объектов, оформления документации на восстановление изношенных деталей машин, заявок на запасные части
ПК-10	способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Знать методы монтажа машин, электрифицированного оборудования, технологических установок; технологию подготовки машин и установок для непосредственной работы с биологическими объектами Уметь назначать и поддерживать принятые режимы работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов в животноводческих помещениях, хранилищах продукции непосредственно связанных с биологическими объектами Иметь навыки (владеть) выполнения типовых операций по монтажу технологического оборудования и машин, их настройки на заданные условия и режимы работы, выбора средств автоматизации технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами
ПК-11	способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Знать основные параметры исследуемых процессов, устройство и применение технических средства для определения параметров технологических процессов, показатели качества сельскохозяйственной продукции и приборов для контроля качества продукции Уметь выбирать измерительные приборы, оборудование для обеспечения контроля за параметрами выполняемых технологических процессов Иметь навыки (владеть) использования технических средств для определения параметров технологического процесса, рассматриваемого в квалификационной работе, определения качества полученной продукции
ПК-12	способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда	Знать структуру организации, способы управления, порядок нормирования труда, трудовые функции и ответственность исполнителей Уметь назначать работников для выполнения производственных заданий, оформлять отчетную документацию, анализировать производственную ситуацию на объекте исследования Иметь навыки (владеть) по организации работы коллектива исполнителей, принятия решений на основе анализа сложившейся производственной ситуации рассматриваемой в квалификационной работе
ПК-13	способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	Знать особенности рассматриваемого в квалификационной работе технологического процесса, основные факторы влияющие на результат выполнения работ, показатели качества выполнения работ Уметь анализировать выполнение технологического процесса, определять результаты выполнения работ Иметь навыки (владеть) оценки качества выполнения работ, определения и управления факторами, влияющими на протекание технологического процесса
ПК-14	способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элемен-	Знать виды основных производственных ресурсов предприятия, методы стоимостной оценки ресурсов, основы экономического анализа Уметь определять стоимость выполненных работ, материалов,

	ты экономического анализа в практической деятельности	заработную плату работников, применять элементы экономического анализа применительно к объекту исследований в квалификационной работе Иметь навыки (владеть) проведения расчетов по определению стоимости затрат на приобретение, изготовление и модернизацию машин, технологического оборудования и электроустановок, определению себестоимости проведения работ, получаемой продукции
ПК-15	готовностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	Знать источники формирования ресурсов предприятия, потребности предприятия в производственных ресурсах на определенный промежуток времени или рассматриваемый в квалификационной работе технологический процесс, порядок учета на предприятии производственных ресурсов и произведенной продукции Уметь накапливать, систематизировать и обобщать информацию о наличии, потребности и расходовании производственных ресурсов для решения профессиональной задачи освещаемой в квалификационной работе Иметь навыки (владеть) проведения работ по определению потребностей предприятия в разнообразных ресурсах, их учету, оформлению заявок на расходование и пополнение ресурсов предприятия

## 7. Структура и содержание производственной практики - преддипломной практики.

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 (три) зачетные единицы 108 часов, контактная работа - 2 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике (в часах)				Формы текущего контроля	Компетенции
		Инструктажи	Выполнение производственных заданий	Сбор и обработка материалов	СРС		
<b>1</b>	<b>Организация практики</b>	<b>1</b>			<b>7</b>		
	- получение задания на подготовку ВКР	1				Задание на ВКР	ОПК-1, ПК-1-15
	- поиск места прохождения практики, заключение договора на практику				7	Подписанный договор на практику, гарантийное письмо	
<b>2</b>	<b>Подготовительный этап</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
	- ознакомление с программой, местом и временем проведения практики	1				Журнал учета с подписью	ОПК-1, ПК-1-15
	- проведение инструктажа по технике безопасности	1				Журнал учета с подписью	
	- ознакомление с формой отчетности и подведения итогов практики				2	Журнал учета с подписью	
<b>3</b>	<b>Основной этап</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		

	- прием на предприятие и проведение вводного инструктажа, на рабочем месте	2	4	4		Приказ по предприятию, журнал с подписью	ОПК-1, ПК-1-15
	- ознакомление со структурой управления предприятием		4	1	2	Дневник прохождения с подписью руководителя	
	- изучение ремонтной базы предприятия		8	1	2	Дневник прохождения с подписью руководителя	
	- ознакомление с парком машин и оборудования, электросиловым оборудованием		8	1	2	Дневник прохождения с подписью руководителя	
	- изучении номенклатуры технической документации на предприятии		8	1	2	Дневник прохождения с подписью руководителя	
	- знакомство с системой работы предприятия по ОТ и безопасности жизнедеятельности		8	2	2	Дневник прохождения с подписью руководителя	
<b>4</b>	<b>Сбор, анализ и обработка материалов практики</b>			<b>10</b>	<b>10</b>		
	- работа по сбору материалов в бухгалтерии			2	2	Выписки или копии документов, отчет	ОПК-1, ПК-1-15
	- работа по сбору материалов в службе энергетика предприятия			2	2	Выписки или копии документов, отчет	
	- работа по сбору материалов в агрономической службе предприятия			2	2	Выписки или копии документов, отчет	
	- работа по сбору материалов в зоотехнической службе предприятия			2	2	Выписки или копии документов, отчет	
	- работа по сбору материалов в инженерной службе предприятия			2	2	Выписки или копии документов, отчет	
<b>5</b>	<b>Заключительный этап</b>			<b>2</b>	<b>14</b>		
	- промежуточная аттестация и подготовка итоговых материалов по заданиям, выполненных студентами самостоятельно				6	Дневник прохождения с подписью руководителя, отчет	ОПК-1, ПК-1-15
	- подготовка отчета по практике и его защита в форме собеседования			2	8	Производственная характеристика, защита отчета, направление на практику, промежуточная аттестация	

## **8. Форма отчетности по производственной практике – преддипломной практике.**

По итогам производственной преддипломной практике составляется отчет по практике и осуществляется его защита.

По итогам практике обучающийся готовит и представляет на кафедру:

отчёт, включающий индивидуальное задание и рабочий график (план) проведения практики;

дневник;

характеристику/отзыв от руководителя практики от профильной организации (с места прохождения практики);

направление на практику с отметками о прибытии и убытии.

По итогам практики проводится собеседование с руководителем выпускной квалификационной работы и делается его заключение о допуске отчета к защите.

## **9. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике – преддипломной практике.**

В процессе прохождения производственной преддипломной практики должны применяться следующие научно-исследовательские и научно-производственные технологии: наблюдение, беседа, сбор, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, описание полученного на практике опыта в отчете по практике.

Перед началом практик на базе профильной организации студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В начале практики студентам могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие характеристику продукции профильной организации (предприятия), технологию ее производства, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д. Такие лекции целесообразно поручить ведущим специалистам предприятия. В соответствии с индивидуальным заданием на практику совместно с руководителем студент составляет рабочий график (план) проведения практики, включая детальное ознакомление с технологией производства, изучение технологического оборудования, изучение технической документации, сбор материалов для отчета по практике и для выпускной квалификационной работы бакалавра. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от профильной организации.

При выполнении различных видов работ на производственной практике обучающийся может использовать типовые рекомендации, учебную литературу, Интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения производства, личные консультации с руководителем выпускной квалификационной работы и практики от университета. Индивидуальное обучение приемам работы с измерительными приборами и инструментами, правилам организации методики полевых работ, обучение методикам оформления рабочих материалов. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов на всех этапах производственных работ и обработки получаемых данных. Осуществляется обучение правилам написания отчета по практике.

## **10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике – преддипломной практике.**

Для самостоятельной работы студента на производственной преддипломной практике служат методические рекомендации:

1. Методические указания по преддипломной практики для студентов направления 35.03.06 АГРОИЖЕНЕРИЯ. – Рязань, ИРИЦ ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015.

## **11. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики) – преддипломной практики.**

При возвращении с преддипломной производственной практики в вуз студент вместе с руководителем выпускной квалификационной работы обсуждает итоги практики и собранные материалы. В отчете по преддипломной производственной практике руководитель выпускной квалификационной работы дает отзыв о работе бакалавра, ориентируясь на его доклад и отзыв руководителя от профильной организации, приведенный в отчете. В процессе производственной практики каждый студент заполняет дневник, в котором студент фиксирует прохождение всех этапов работы, предусмотренных заданием по практике.

Формой промежуточной аттестации по итогам производственной преддипломной практики (по результатам защиты отчета) является дифференцированный зачет.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики – преддипломной практики**

а) основная литература:

1. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.: КолосС, 2008.– 816с.
2. 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
3. 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
4. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194) — ЭБС «Лань»

б) дополнительная литература:

1. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1810) — ЭБС «Лань»
2. Куликов, В.П. Дипломное проектирование. Правила написания и оформ-

ления[Электронный ресурс] : учебное пособие – М.: Форум, 2008 . – 160с. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/375> - ЭБС «AgriLib»

3. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.

4. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256) ЭБС Лань

5. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69598) ЭБС Лань

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" [Электронный ресурс]// <http://ebs.rgazu.ru>

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань» [Электронный ресурс]// <http://e.lanbook.com/>

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «БиблиоРоссика»// <http://bibliorossica.com/>

4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»// <http://iprbookshop.ru/>

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com // <http://znanium.com/>

### **13. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Windows XP Professional, лицензия №63508759, без ограничений;

2. Office 365 для образования E1 (преподавательский), лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений;

3. Справочная Правовая Система Консультант Плюс, договор 2674;

4. Свободно распространяемые: Справочно-правовая система «Гарант», 7-Zip, MozillaFirefox, Opera, GoogleChrome, Thunderbird, AdobeAcrobatReader.

### **14. Материально-техническое обеспечение производственной практики – преддипломной практики**

Используется материально-техническая база предприятия – базы практики, имеющееся у предприятия лицензионное программное обеспечение

Для материально-технического обеспечения производственной преддипломной практики используются средства и возможности профильной организации, в которой студент проходит производственную практику на основании договоров. Рабочее место, которое определило предприятие студенту на время прохождения практики (если это не полевой вариант практики) должно соответствовать нормам и требованиям СНиП 23-05-95. При прохождении производственной практики в полевых условиях, студент руководствуется соответствующими нормами и требованиями для данного вида работ, имеющимися в данной организации. К работе в полевых условиях студент допускается после соответствующего инструктажа и подписи в журнале по технике безопасности.

Для выполнения научных исследований во время производственной практики может использоваться дополнительное оборудование, предусмотренное программами исследований и испытаний.

**Для самостоятельной работы:**

Аудитория для самостоятельной работы №1 учебный корпус №1 ауд. 203б:

Ноутбук Lenovo, мультимедиа-проектор Toshiba TLP-XC2000, настенный экран (экран на треноге SereenMedia), персональный компьютер DEPO, сеть интернет;

Аудитория для самостоятельной работы №2 учебный корпус №1 ауд. 204б:

Ноутбук Lenovo; Мультимедиа-проектор Toshiba TLP-XC2000; Настенный экран (экран на треноге SereenMedia); Персональный компьютер DEPO – 10 шт., сеть интернет;

Аудитория для самостоятельной работы №3 учебный корпус №2 ауд. 64:

Мультимедиа-проектор Acer (переносной по необходимости), настенный экран PROJECT (переносной по необходимости), персональный компьютер PENTIUM (9 шт.), сеть интернет.

**15. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестаций обучающихся по производственной практике – преддипломной практике**

Фонд оценочных средств (приложение 1) включает:

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**16. Паспорта компетенций, формируемых в процессе производственной практики**

Представлены отдельными документами.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ**

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В  
ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы практики				
		1	2	3	4	5
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	+	+	+	+	+
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований			+	+	+
ПК-2	готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин			+		+
ПК-3	готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований			+	+	+
ПК-4	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	+		+	+	+
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов			+		+
ПК-6	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы			+		+
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии			+		+
ПК-8	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок			+		+
ПК-9	способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования			+		+
ПК-10	способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами			+		+
ПК-11	способностью использовать технические средства			+		+



	для определения параметров технологических процессов и качества продукции					
ПК-12	способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда			+	+	+
ПК-13	способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ			+	+	+
ПК-14	способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности			+	+	+
ПК-15	готовностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	+		+	+	+

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Шкала академических оценок

Виды оценок	Оценки			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (дифференцированный зачёт)				

## 2.2 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Раздел отчета		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1	Знать источники информации на предприятие, базы данных по теме исследований, способы и формы её хранения, анализа и обработки; информационные, компьютерные и сетевые технологии	Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
	Уметь представлять собранную информацию в виде отчета, в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий					
	Иметь навыки (владеть) поиска, хранения, обработки и анализа информации из баз данных, научно-технической литературы, бухгалтерской и статистической информации; представления её в виде отчета на бумажных и электронных носителях					
ПК-1	Знать виды, источники научно-технической информации необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы	Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
	Уметь изучать различные источники научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в соответствии с направленностью исследований					
	Иметь навыки (владеть) поиска научно-технической информации необходимой для выполнения квалификационной работы, использования отечественного и зарубежного опыта					
ПК-2	Знать виды, методы исследований используемых при решение профессиональных задач, типовые программы и методики	Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
	Уметь наблюдать, фиксировать за рабочими и технологическими процессами машин, являющихся объектами исследований					
	Иметь навыки (владеть) участия в проведении исследований рабочих и технологических машин, являющихся объектами исследований					
ПК-3	Знать методы и способы обработки результатов исследований применяемые в агроинженерии	Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
	Уметь проводить обработку результатов экспериментальных исследований					
	Иметь навыки (владеть) обработки результатов экспериментальных исследований					

	исследований	метод				
ПК-4	Знать методики расчета и проектирования машин, оборудования, технологических процессов на объекте исследований, рассматриваемом в выпускной квалификационной работе	Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
	Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных, необходимых для выполнения квалификационной работы					
	Иметь навыки (владеть) сбора и анализа исходных данных необходимых для проведения расчетов и проектирования объекта исследований в квалификационной работе					
ПК-5	Знать устройство технических средств, протекание технологических процессов производства, системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе	Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
	Уметь производить типовые расчеты технических средств и технологических процессов производства, схем систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе					
	Иметь навыки (владеть) участия в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе					
ПК-6	Знать основные программные комплексы, используемые при проектировании машин и оборудования, систем электроснабжения, информационные технологии для организации их работы	Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
	Уметь использовать информационные технологии при подготовке отчета, проектировании машин					
	Иметь навыки (владеть) проведения расчетов, проектирования машин и оборудования с использованием прикладных программных комплексов и информационных технологий, организации работы машин, электрифицированного оборудования сельскохозяйственного производства рассматриваемого в квалификационной работе					
ПК-7	Знать тенденции применения на объекте исследования новых	Полевые исследования,	составление	Основной	Основной	Основной

	технологий и новой техники	камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод	и защита отчета			
	Уметь выбирать для решения производственных задач новую технику и оборудование для решения профессиональных задач					
	Иметь навыки (владеть) опыт проектирования новых технологий и техники для выпускной квалификационной работы					
ПК-8	Знать устройство, назначение и правила эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок, рассматриваемых в квалификационной работе	Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
	Уметь обеспечивать грамотную эксплуатацию машин, технологического оборудования и электроустановок в соответствии с областью профессиональной деятельности и задачами выпускной квалификационной работы					
	Иметь навыки (владеть) профессиональной эксплуатации машин, технологического оборудования сельскохозяйственного назначения и электроустановок					
ПК-9	Знать типовые технологии технического обслуживания, способы и технологии ремонта машин и электрооборудования, виды износа деталей, способы восстановления	Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
	Уметь назначать в зависимости от срока службы и состояния исследуемых объектов вид технического обслуживания, ремонта, выбирать оборудование и способ восстановления деталей машин и электрооборудования					
	Иметь навыки (владеть) проведения технического обслуживания и ремонта машин, технологического оборудования, электрифицированных объектов, оформления документации на восстановление изношенных деталей машин, заявок на запасные части					
ПК-10	Знать методы монтажа машин, электрифицированного оборудования, технологических установок; технологию подготовки машин и установок для непосредственной работы с биологическими объектами	Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
	Уметь назначать и поддерживать принятые режимы работы					

	<p>электрифицированных и автоматизированных технологических процессов в животноводческих помещениях, хранилищах продукции непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Иметь навыки (владеть) выполнения типовых операций по монтажу технологического оборудования и машин, их настройки на заданные условия и режимы работы, выбора средств автоматизации технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	метод				
ПК-11	<p>Знать основные параметры исследуемых процессов, устройство и применение технических средства для определения параметров технологических процессов, показатели качества сельскохозяйственной продукции и приборов для контроля качества продукции</p> <p>Уметь выбирать измерительные приборы, оборудование для обеспечения контроля за параметрами выполняемых технологических процессов</p> <p>Иметь навыки (владеть) использования технических средств для определения параметров технологического процесса, рассматриваемого в квалификационной работе, определения качества полученной продукции</p>	<p>Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод</p>	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
ПК-12	<p>Знать структуру организации, способы управления, порядок нормирования труда, трудовые функции и ответственность исполнителей</p> <p>Уметь назначать работников для выполнения производственных заданий, оформлять отчетную документацию, анализировать производственную ситуацию на объекте исследования</p> <p>Иметь навыки (владеть) по организации работы коллектива исполнителей, принятия решений на основе анализа сложившейся производственной ситуации рассматриваемой в квалификационной работе</p>	<p>Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод</p>	составление и защита отчета	Основной	Основной	Основной
ПК-13	Знать особенности рассматриваемого в квалификационной работе технологического процесса, основные факторы влияющие на	Полевые исследования, камеральные работы,	составление и защита	Основной	Основной	Основной

	<p>результат выполнения работ, показатели качества выполнения работ</p> <p>Уметь анализировать выполнение технологического процесса, определять результаты выполнения работ</p> <p>Иметь навыки (владеть) оценки качества выполнения работ, определения и управления факторами, влияющими на протекание технологического процесса</p>	<p>натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод</p>	<p>отчета</p>			
ПК-14	<p>Знать виды основных производственных ресурсов предприятия, методы стоимостной оценки ресурсов, основы экономического анализа</p> <p>Уметь определять стоимость выполненных работ, материалов, заработную плату работников, применять элементы экономического анализа применительно к объекту исследований в квалификационной работе</p> <p>Иметь навыки (владеть) проведения расчетов по определению стоимости затрат на приобретение, изготовление и модернизацию машин, технологического оборудования и электроустановок, определению себестоимости проведения работ, получаемой продукции</p>	<p>Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод</p>	<p>составление и защита отчета</p>	<p>Основной</p>	<p>Основной</p>	<p>Основной</p>
ПК-15	<p>Знать источники формирования ресурсов предприятия, потребности предприятия в производственных ресурсах на определенный промежуток времени или рассматриваемый в квалификационной работе технологический процесс, порядок учета на предприятии производственных ресурсов и произведенной продукции</p> <p>Уметь накапливать, систематизировать и обобщать информацию о наличии, потребности и расходовании производственных ресурсов для решения профессиональной задачи освещаемой в квалификационной работе</p> <p>Иметь навыки (владеть) проведения работ по определению потребностей предприятия в разнообразных ресурсах, их учету, оформлению заявок на расходование и пополнение ресурсов предприятия</p>	<p>Полевые исследования, камеральные работы, натурный осмотр, поисковый метод, работа в команде, исследовательский метод</p>	<p>составление и защита отчета</p>	<p>Основной</p>	<p>Основной</p>	<p>Основной</p>

### 2.3. Критерии оценки на дифференцированном зачете

Результат зачета	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений практики, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, отчет оформлен в полном соответствии с требованиями, иллюстрирован фотоматериалами, демонстрирует готовность решать профессиональные задачи научно-исследовательского, проектного, производственно-технологического и организационно-управленческого плана.
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений практики, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, в оформлении отчета имеются незначительные отклонения, демонстрирует готовность решать профессиональные задачи при непосредственном руководстве проектного, производственно-технологического и организационно-управленческого плана.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений практики, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи, при непосредственном участии преподавателя демонстрирует готовность решать профессиональные задачи производственно-технологического характера.
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений практики, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

### 2.4. Допуск к защите отчета

Соответствие содержания и оформления отчета по практике программе практики, наличие положительного заключения о прохождении практики от руководителя выпускной квалификационной работы бакалавра.

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Содержание преддипломной практики (в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы):

3.1.1 Общая характеристика предприятия. Название, местонахождение, виды производственной деятельности

3.1.2 Основные показатели производственной деятельности

3.1.3 Структура управления предприятием

3.1.4 Парк машин предприятия, животноводческое оборудование, электросиловое оборудование, системы автоматизации, электро-, тепло-, водоснабжения потребителей

3.1.5 Ремонтная база

3.1.6 Организация работы инженерной службы (ведение технической документации, журналов и т.п.)

3.1.7 Безопасность жизнедеятельности на предприятии

3.1.8 Изучение организации учета, хранения и распределения основных ресурсов предприятия

3.1.9 Сбор материала по теме ВКРБ

- работа по сбору материалов в бухгалтерии
- работа по сбору материалов в службе энергетика предприятия
- работа по сбору материалов в агрономической службе предприятия
- работа по сбору материалов в зоотехнической службе предприятия

- работа по сбору материалов в инженерной службе предприятия
- 3.1.10 Научные исследования на предприятии

### 3.2. Примерный план и содержание отчета о преддипломной практике

Типовая структура отчёта по преддипломной практике для студентов направления 35.03.06 Агроинженерия предполагает наличие следующих элементов:

- Титульный лист (Приложение Д, стр. №1 – номер не проставляется)
- Индивидуальное задание на преддипломную практику (Приложение Е)
- Рабочий график (план) проведения преддипломной практики (Приложение Ж)
- Содержание
- Введение
- Основная часть*
- Заключение
- Список использованной литературы
- При наличии Приложения

#### **Введение**

Во введении указывается цель преддипломной практики, место и сроки её прохождения, основные компетенции на закрепление которых направлена преддипломная практика.

#### **Основная часть отчета**

Каждый студент составляет индивидуальный отчет по преддипломной практике с учетом темы выпускной квалификационной работы и направленностью (профилем) подготовки. В отчете должны быть отражены следующие вопросы:

1) краткая характеристика предприятия (организации, учреждения) – объекта исследования в выпускной квалификационной работе (например: *история хозяйства, предприятия, объекта исследования, географическое месторасположение предприятия, природные и почвенно-климатические условия, направление производственной деятельности, структура и система управления предприятием, производственный план и его выполнение, структура земельных угодий, посевных площадей, урожайность возделываемых культур, производственные мощности, имеющиеся ресурсы, схемы электроснабжения предприятия, имеющиеся системы автоматизации, структура затрат на производство, реализация получаемой продукции*);

2) применяемые на объекте машинные технологии производства, хранения и транспортирования сельскохозяйственной продукции, используемый парк тракторов и сельскохозяйственных машин и оборудования. В зависимости от направленности (профиля) подготовки обучающегося описать электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки, средства автоматизации;

3) представить план-схему объекта исследований (зернотока, хранилищ, машинного двора и ЦРМ с размещением машин и оборудования, схемы электроснабжения предприятия, размещение электрооборудования на объекте, систему автоматизации технологических процессов, их краткую техническую характеристику и т.п.);

4) отметить в отчете как осуществляется организация хранения, техническое обслуживание машин и электрооборудования, их ремонт; наличие планов-графиков и технологических карт по проведению технического обслуживания техники и электрооборудования;

5) описать в отчете как осуществляется организация ремонта узлов и агрегатов и восстановления деталей машин, электросилового оборудования; применяемые методы восстановления, инструмент и специальное оборудование, используемое при восстановлении деталей;

6) как организация обеспечивается ресурсами (снабжение материалами, запасными частями, электроэнергией, горюче-смазочными материалами, их хранение и т.д.);

7) Результаты собственных научных исследований по теме выпускной квалификационной работы на основе литературных источников, проведенных опытов и наблюдений, необходимые для завершения выполнения выпускной квалификационной работы в соответствии с заданием руководителя выпускной квалификационной работы бакалавра.

#### **Заключение**



В заключении кратко приводятся основные результаты, полученные во время прохождения преддипломной практики, соблюдение рабочего графика(плана)

#### ***Список использованной литературы***

Список включает в себя цитируемые в отчете, просмотренные произведения, архивный материал, имеющий отношение к теме.

#### ***Приложение***

Отчет может включать таблицы, схемы, фото, диаграммы, рисунки, хронометражные данные, анализ данных, критические замечания, предложения и рекомендации по совершенствованию работы предприятия.

3.3. Примерные (типовые) вопросы для защиты отчета по производственной преддипломной практике:

1. Дайте общую характеристику организации (название, цель создания, организационно-правовая форма, краткая историческая справка, миссия организации).
2. Какими видами сельскохозяйственных угодий располагает с.-х. предприятие.
4. Какова специализация предприятия.
5. Какие основные средства производства имеются в предприятии.
6. Назовите источники информации и методы расчета следующих показателей представленных в отчете:
  - среднесписочная численность рабочих;
  - среднегодовая стоимость основных фондов;
  - среднегодовая стоимость остатков оборотных средств;
  - затраты на производство реализованной продукции;
  - выручка от реализации;
  - прибыль от реализации;
  - затраты на рубль реализованной продукции;
  - фондоотдача;
  - фондовооруженность;
  - производительность труда;
  - рентабельность производства в %.
7. Дайте характеристику процесса производства и реализации продукции растениеводства и животноводства на предприятии
8. Какие формы оплат труда вам известны. Какие из них применяются на анализируемом предприятии
9. Предложите направления развития организации, обоснуйте их.
10. Как осуществляется на предприятии учет наработки и расхода топлива по тракторам.
11. Какие электрифицированные технологические процессы применяются на предприятии.
12. Как учитывается и планируется потребление электроэнергии.
13. Какие марки тракторов, автомобилей, комбайнов и сельскохозяйственных машин используются на предприятии.
14. Какие машины и оборудование применяется для механизации технологических процессов в животноводстве.
15. Как осуществляется хранение произведенной продукции.
16. Какие электрифицированные машины и оборудование применяются в мастерских, на фермах, зернотоке рассматриваемого предприятия.
17. Как определяется режим работы и электропотребление электрифицированных машин и оборудования с.-х. предприятия.
18. Какие основные потребители электроэнергии имеются на территории предприятия. Какова их установочная мощность.
19. Какие технологические процессы производства, хранения и первичной переработки продукции автоматизированы.
20. Каким образом осуществляется восстановление и ремонт машин, электрооборудования, тракторов.

21. Как организовано техническое обслуживание тракторов, автомобилей, машин и электрооборудования.
22. Что является основными ресурсами рассматриваемого предприятия.
23. Как осуществляется подготовка и настройка машин (оборудования) выбранного в качестве объекта в выпускной квалификационной работе.
24. Какие недостатки имеются у рассматриваемого в выпускной квалификационной работе оборудования (машин, агрегатов), какое альтернативное оборудование может быть использовано для выполнения производственных процессов.
25. Как осуществляется электроснабжение производственных и непроизводственных объектов предприятия.
26. Как производится расчет основных параметров рассматриваемого процесса, какие программные комплексы и средства могут для этого использоваться.
27. Какие технические средства измерения применяются для контроля качества получаемой продукции, параметров выполнения технологического процесса.
28. Где и как можно получить научно-техническую информацию по вопросу рассматриваемому в выпускной квалификационной работе.
29. Какова программа и методы исследования применялись для выполнения научно-исследовательской работы.
30. Как обрабатываются и представляются результаты исследований.
31. Как на предприятии организуется работа по охране труда. Кто ответственный на каждом производственном участке за соблюдение правил безопасности.
32. Как обеспечивается соблюдение режима труда и отдыха на объекте.
33. Как организовано управление структурными подразделениями рассматриваемого предприятия.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

*4.1. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, специалитета и магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (утверждено ректором ФГБОУ ВО РГАТУ «31» августа 2017 г.) с изменениями согласно Дополнительному соглашению № 1 «О внесении изменений в Положение о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, специалитета и магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» от 17 января 2018 года*

#### 4.2. Методические указания по проведению защиты практики

1.	Сроки проведения текущего контроля	После прохождения и изучения всех разделов (этапов) производственной практики
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории во время защиты отчета
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	Ноутбук, мультимедийный проектор, экран (переносной и стационарный комплект)
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Доцент Дрожжин К.Н. и члены комиссии назначенные распоряжением по деканату, руководители ВКРБ
5.	Вид и форма заданий	Отчет

6.	Время для выполнения заданий	-
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	Обучающийся может пользоваться материалами отчета, дополнительными материалами собранными во время преддипломной практики
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Доцент Дрожжин К.Н.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в зачетную ведомость и доводится до сведения обучающихся по окончании процедуры защиты отчета
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



**Инженерный факультет**

# **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

**Методические указания по организации и проведению  
преддипломной практики  
студентов очной и заочной формы обучения  
направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия**



**РЯЗАНЬ 2020**

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА. Методические указания по организации и проведению преддипломной практики студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия / А.Н. Бачурин, К.Н. Дрожжин, Г.К. Рембалович [и д.р.] – Рязань: ИУЛ и УМП ФГБОУ ВО РГАТУ, 2018.- 42 с.

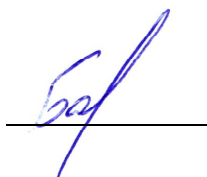
Методические указания разработаны с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «20» октября 2015 г. № 1172, на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, рабочей программы производственной преддипломной практики.

Методические указания подготовлены авторским коллективом: декан инженерного факультета, заведующий кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка, к.т.н., доцент Бачурин А.Н., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, к.с.-х.н., доцент Дрожжин К.Н., заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин, д.т.н., доцент Рембалович Г.К., доцент кафедры электроснабжения, к.т.н., доцент Гобелев С.Н., старший преподаватель кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка Якунин Ю.В., старший преподаватель кафедры технических систем в агропромышленном комплексе Крыгин С.Е.

Рецензент: профессор кафедры автотракторной техники и теплоэнергетики, д.т.н., доцент Тришкин И.Б., главный инженер ООО «Авангард» Липатов Н.В.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка «23» сентября 2020 г., протокол № 2

Зав. кафедрой ЭМТП



А.Н.Бачурин

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	7
2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ .....	7
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ..	8
4. ОРГАНИЗАЦИЯ И РУКОВОДСТВО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКОЙ .....	10
4.1. МЕСТА ПРАКТИКИ .....	10
4.2. РУКОВОДСТВО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКОЙ .....	13
4.2.1. РУКОВОДИТЕЛЬ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ДЕКАН ИНЖЕНЕРНОГО ФАКУЛЬТЕТА) .....	13
4.2.2. РУКОВОДИТЕЛЬ ПРАКТИКИ ОТ УНИВЕРСИТЕТА .....	14
4.2.3. РУКОВОДИТЕЛЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	15
4.2.4. РУКОВОДИТЕЛЬ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	15
4.2.5. ОБЯЗАННОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ .....	16
4.2.6. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	18
4.3. МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ .....	19
5. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ .....	20
5.1. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ К ПРОХОЖДЕНИЮ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ.....	20
5.2. РАБОЧИЙ ГРАФИК(ПЛАН) ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ	21
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДВЕДЕНИЮ ИТОГОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ .....	22
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОГРАММЫ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ .....	24
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	28
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	35

## ВВЕДЕНИЕ

Преддипломная производственная практика является обязательным элементом для подготовки выпускной квалификационной работы бакалавров осваивающих основную образовательную программу по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Выпускная квалификационная работа должна характеризовать уровень сформированности компетенций у выпускников, демонстрировать способность выполнять технические и графические работы, проводить инженерные расчёты, подбирать необходимое оборудование и т.д. Качественное выполнение выпускной квалификационной работы невозможно без прохождения преддипломной практики, которая проводится по тематике выпускных квалификационных работ.

Настоящие методические указания разработаны в соответствии с «Положением о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, специалитета и магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (утверждено ректором ФГБОУ ВО РГАТУ «31» августа 2017 г.) с изменениями согласно Дополнительному соглашению № 1 о внесении изменений в Положение о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, специалитета и магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» от 17 января 2018 года.

Основная образовательная программа подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 Агроинженерия, реализуемая на инженерном факультете ФГБОУ ВО РГАТУ предусматривает подготовку обучающихся по одной из направленностей (профилей) образовательной программы: «Технические системы в агробизнесе» и «Электрооборудование и электротехнологии».

Основная образовательная программа готовит выпускников, освоивших программу бакалавриата к следующим **видам профессиональной деятельности**: производственно-технологической, проектной, организационно-управленческой и научно-исследовательской,

**Областью профессиональной деятельности** обучающихся является:

- 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;

- разработка технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников 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.

В зависимости от вида профессиональной деятельности, к которому в основном подготавливается обучающийся, выпускник готовится решать следующие **профессиональные задачи:**

**научно-исследовательская деятельность:**

участие в проведении научных исследований по утвержденным методикам;

участие в экспериментальных исследованиях, составлении их описания и выводов;

участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации;

участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

**проектная деятельность:**

участие в проектировании технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств;

участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;

**производственно-технологическая деятельность:**

эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм;



применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;

осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества готовой продукции и оказываемых услуг технического сервиса;

организация метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;

монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;

техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники; эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;

ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;

**организационно-управленческая деятельность:**

организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;

обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;

управление работой коллективов исполнителей и обеспечение безопасности труда;

организация материально-технического обеспечения инженерных систем;

разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная преддипломная практика студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия, является обязательной составной частью учебного плана, входит в блок 2 «Практики», раздел Б2.В.05(П) продолжением учебного процесса в производственных или лабораторных условиях и проводится в основном на объектах исследования в соответствии с тематикой выпускной квалификационной работы в организациях агропромышленного комплекса.

Трудоемкость преддипломной практики составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов), продолжительность 2 недели.

*Студенты, не выполнившие программу преддипломной практики, не допускаются к защите выпускной квалификационной работы.*

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Целью преддипломной практики является выполнение выпускной квалификационной работы, что требует систематизации и закрепления ранее полученных профессиональных умений, знаний и опыта профессиональной деятельности, по работе основных подразделений и технических служб сельскохозяйственных, ремонтных, сервисных предприятий, предприятий перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса, сбор фактического материала по теме выпускной квалификационной работы, ознакомление с функциональными обязанностями должностных лиц по профилю будущей работы.

Задачами производственной преддипломной практики являются:

1. Углубленное изучение на инженерном уровне всех процессов производства, связанных с темой выпускной квалификационной работы и характером будущей производственной деятельностью, что предполагает
  - Изучение структуры предприятия, организации и технологии производства, хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, основных функций производственных, экономических и управленческих подразделений (состояние МТП, эксплуатационно-ремонтной базы предприятия, механизации и автоматизации производственных процессов в животноводстве, хранение сельскохозяйственной продукции, состояние энергетики, основных производственных и непроизводственных потребителей электроэнергии);
  - Изучение материально-технического и кадрового обеспечения предприятия;
  - Изучение основных технико-экономических показателей работы предприятия в целом или его отдельных подразделений (МТП, цеха растениеводства, животноводческих ферм, энергетического цеха и т.п.);

2. Закрепление и расширение теоретических знаний, их увязка с практической деятельностью в будущей профессии, то есть

- Изучение передовых методов труда, достижений новаторов и рационализаторов производства, опыта работы крестьянских и фермерских хозяйств, проблем электрификации и автоматизации производства;

- Приобретение специальных практических навыков в управлении деятельностью трудовых коллективов предприятий АПК, сервиса машин и электрооборудования, а также овладение методами экономического анализа;

3. Развитие творческого отношения и способностей при решении инженерных вопросов и стремления закрепиться в трудовом коллективе, что подразумевает

- Анализ научно-исследовательской, опытно-конструкторской и технической подготовки производства;

- Приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в условиях конкретного предприятия;

- Сбор необходимых материалов для выполнения квалификационной работы бакалавра, в соответствии с её определенной структурой и составом, поиск принципиальных решений;

4. Завершение написания выпускной квалификационной работы бакалавра на основе полученных данных, творческого поиска, критического анализа технологических и технических решений, применяемых в рассматриваемой области решения профессиональных задач.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Практика, как составляющая процесса обучения и формирования профессиональной квалификации, основывается на принципах содержательности, самостоятельности, результативности.

Требования к типам, способам и содержанию практики представлены:

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 35.03.06 Агроинженерия;

- учебными планами и рабочими программами дисциплин;

- программами и методическими указаниями практик;

- актуальными потребностями действующих хозяйствующих субъектов и экономических структур агропромышленного комплекса.

Самостоятельность обуславливается организационными условиями, мотивирующими максимальную активность студентов, направленную на достижение, применение и реализацию профессиональных знаний, приобретение профессио-

нальных навыков и опыта, как в процессе обучения, так и в сфере практической деятельности реальных хозяйствующих субъектов и экономических структур.

Результативность обуславливается организационными условиями, мотивирующими ориентацию студентов на достижение максимального (требуемого) результата. Результативность проявляется в положительной оценке результатов практики, признании и достижении профессионального уровня квалификации студентов. Результаты практики предназначены для подготовки и написания аналитических составляющих (разделов) выпускной квалификационной работы и внедрения обоснованных предложений и рекомендаций в практическую деятельность хозяйствующих субъектов.

Процесс прохождения производственной преддипломной практики направлен на завершение формирования и закрепление следующих компетенций:

**обще-professionalной компетенции:**

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

**профессиональных компетенций**, соответствующих виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) в основном ориентирована выпускная квалификационная работа студента и программа бакалавриата:

**научно-исследовательская деятельность:**

готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-1);

готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин (ПК-2);

готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований (ПК-3);

**проектная деятельность:**

способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования (ПК-4);

готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов (ПК-5);

способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы (ПК-6);

готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии (ПК-7);

**производственно-технологическая деятельность:**

готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок (ПК-8);

способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования (ПК-9);

способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами (ПК-10);

способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции (ПК-11);

**организационно-управленческая деятельность:**

способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда (ПК-12);

способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ (ПК-13);

способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-14);

готовностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия (ПК-15).

## **4. ОРГАНИЗАЦИЯ И РУКОВОДСТВО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКОЙ**

### **4.1. МЕСТА ПРАКТИКИ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в качестве баз для прохождения преддипломной практики должны выбираться предприятия и организации, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой образовательной программы бакалавриата, и имеющие современную организацию производства.

При выборе мест практики необходимо учитывать:

- соответствие профиля основного (и/или побочного) производства предприятия направленности образовательной программы студентов-практикантов;
- возможность обеспечения квалифицированного руководства практикой специалистами предприятия;
- возможность проведения в период практики экскурсий, лекций, бесед и других видов занятий ведущими специалистами предприятия;

- возможность сбора студентами материала для подготовки выпускной квалификационной работы;

- наличие условий для получения знаний, приобретения умений профессиональной работы по специальности, а также получения опыта профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности для обучающихся при этом могут являться:

1) коммерческие организации различных организационно-правовых форм (государственные и муниципальные унитарные предприятия, производственные кооперативы, хозяйственные товарищества и общества и т.п.);

2) некоммерческие организации и объединения, которым требуются специалисты, обладающие профессиональными знаниями в области агроинженерного обеспечения производственных процессов и консультирования.

Преддипломную практику студенты университета проходят, как правило, на тех же предприятиях, где они проходили производственные практики ранее. Возможно, что в качестве мест прохождения практики по согласованию с научным руководителем могут быть выбраны и другие предприятия агропромышленного комплекса Рязанской области и других регионов.

Как правило, выбор места практики осуществляется студентами самостоятельно. При этом студенты могут использовать в качестве места практики профильную организацию, в которой они уже работают на условиях частичной занятости. В этом случае в установленный срок им необходимо представить ответственному за проведение и организацию практики на факультете гарантийное письмо, подписанное руководителем этой организации и заверенное печатью, с согласием обеспечить возможность прохождения практики (пример гарантийного письма представлен в Приложении А).

Для студентов, которые обучаются по целевым договорам на подготовку специалистов, преддипломная практика проводится на предприятиях, с которыми заключены договоры на обучение, при условии соответствия профиля предприятия требованиям квалификационной характеристики специалиста. В тех случаях, когда предприятие или организация, с которыми заключен договор-контракт на целевую подготовку, не может являться базой преддипломной практики, базовое предприятие подбирает выпускающая кафедра и деканат факультета.

Выбор мест прохождения практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов производится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состоянием здоровья, требованиями по доступности в соответствии с п.4.2.6 настоящих методических указаний.

Если самостоятельный поиск места практики не дал результатов, студенты могут обратиться за содействием на выпускающую кафедру, в деканат или в отдел учебных и производственных практик учебного управления университета.

При поступлении соответствующей заявки от предприятия руководство университета, факультета и кафедры может направить студента на практику на данное предприятие или в организацию. В этом случае распределение студентов по местам практики производится с учетом имеющихся возможностей и требований конкретных организаций, учреждений к уровню профессиональной подготовки студентов (например, знание особенностей производства, владение профильными рабочими профессиями, владение компьютером, умение адекватно оценивать сложившуюся ситуацию и т.д.).

Университет, в лице заведующего отделом учебных и производственных практик заблаговременно заключает с предприятиями договор на проведение преддипломной практики в полном соответствии с утвержденной рабочей программой, предусматривающей сбор материала для выпускной квалификационной работы. Типовая форма договора представлена (Приложение Б).

При наличии вакантных должностей студенты могут зачисляться на них, если работа соответствует требованиям программы практики.

Допускается проведение практики в составе специализированных сезонных или студенческих отрядов и в порядке индивидуальной подготовки у специалистов, имеющих соответствующую квалификацию.

С момента зачисления студентов в период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие в организации.

Продолжительность рабочего дня студентов при прохождении практики в организациях составляет для студентов в возрасте от 16 до 18 лет не более 36 часов в неделю (ст. 92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет и старше не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ).

Все виды инструктажей по технике безопасности проводятся индивидуально или с группой студентов с показом безопасных приемов и методов труда, после чего выполняется запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. Студенты, показавшие неудовлетворительные знания, к самостоятельной работе не допускаются.

## **4.2. РУКОВОДСТВО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКОЙ**

### **4.2.1. РУКОВОДИТЕЛЬ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ДЕКАН ИНЖЕНЕРНОГО ФАКУЛЬТЕТА)**

На подготовительном этапе проведения преддипломной практики руководитель основной образовательной программы (декан факультета) совместно с заведующими выпускающих кафедр выполняет следующие функции:

1. Осуществляет подбор баз практик и заключение договоров с организациями (учреждениями);
2. Составляет проекты рабочих графиков (планов) проведения практик факультета;
3. Назначает опытных руководителей практики от Университета и от предприятия, учреждения (организации);
4. Готовит документацию, необходимую для организации и проведения практики, включая: договоры с профильными организациями, распределение обучающихся по местам практик (не позднее, чем за месяц до начала практики), приказы о направлении обучающихся на практику и направления на практику.
5. Обеспечивает предприятия, организации (учреждения), где обучающиеся проходят практику, а также самих практикантов программами практики и индивидуальными заданиями;
6. При необходимости организует медицинский осмотр обучающихся, направляемых на практику;
7. Осуществляет контроль за проведением практики непосредственно на предприятиях, за соблюдением ее сроков и содержанием;
8. Принимает участие в работе комиссии по защите обучающимися отчетов по практике;
9. Представляет сведения о результатах проведения преддипломной практики в двухнедельный срок после защиты студентами отчетов по практике.
10. Утверждает рабочие программы практики.
11. Организует и осуществляет учебно-методическое руководство преддипломной практикой.
12. Организует хранение отчетов по практике на кафедре (факультете).

Ответственный за организацию преддипломной практики заместитель декана на основании тематики выпускных квалификационных работ, совместно с научными руководителями, заведующими выпускающих кафедр определяют места прохождения практик, разрабатывают индивидуальные задания (Приложение Е), рабочие графики (планы) на преддипломную практику в соответствии с объектами и видами профессиональной деятельности выпускника, решаемыми в выпускной квалификационной работе профессиональными задачами в области профессиональной деятельности выпускника (Приложение Ж), готовит индивидуальные договора на практику. На основании заключенных договоров заместитель



декана готовит проект приказа о направлении студентов на преддипломную практику, а так же оформляет направления на практику.

#### **4.2.2. РУКОВОДИТЕЛЬ ПРАКТИКИ ОТ УНИВЕРСИТЕТА**

В процессе прохождения студентами преддипломной практики руководитель практики от университета выполняет следующие функции.

1. Составляет рабочий график (план) проведения практики;
2. Разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики совместно с руководителем выпускной квалификационной работы;
3. Участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
4. Осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ООП ВО;
5. Оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе в ходе преддипломной практики;
6. Проводит организационные собрания студентов перед началом практики и инструктаж по технике безопасности. Совместно с ответственным за организацию практики проводит собрание со студентами, на котором он должен:
  - ознакомить их с содержанием приказа, где указываются места и сроки практики;
  - пояснить цели и задачи практики, порядок ее прохождения, права и обязанности студентов;
  - выдать каждому студенту направление на конкретное предприятие;
  - прокомментировать содержание практики, выдать индивидуальные задания;
  - ознакомить студентов с правилами сбора материала для отчета и его оформления.
7. Организует на кафедре консультации по заранее составленному и доведенному до сведения студентов расписанию. Проверяет отчеты по практике и совместно с научным руководителем выпускника, заведующим кафедрой или назначенной на факультете комиссией осуществляет прием отчетов в установленные сроки. Оценки результатов практики проставляются в аттестационную ведомость по преддипломной практике.

### **4.2.3. РУКОВОДИТЕЛЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Руководитель выпускной квалификационной работы в процессе подготовки и прохождения студентами преддипломной практики выполняет следующие функции.

1. Совместно с выпускником, руководителем производственной преддипломной практики от Университета разрабатывает тематику индивидуальных заданий на преддипломную практику в соответствии с профилем предприятия, объектами и видами профессиональной деятельности к которой готовится выпускник, рассматриваемыми в выпускной квалификационной работе профессиональными задачами из области профессиональной деятельности.

2. Оказывает методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе материалов к выпускной квалификационной работе.

3. Совместно с руководителями практики от предприятия (организации, учреждения и пр.) составляет рабочий график (план) преддипломной практики для каждого студента, в котором должны быть предусмотрены все виды работ, включая консультации с руководителями, оформление отчета.

4. Знакомится с содержанием отчета по преддипломной практике и готовит заключение о возможности допуска отчета к защите.

5. Имеет право совместно с заведующим кафедрой, заместителем декана или назначенной на факультете комиссией участвовать в приеме отчетов в установленные сроки.

### **4.2.4. РУКОВОДИТЕЛЬ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Руководства преддипломной практикой обучающихся на предприятие, в организации (учреждении) возлагается его администрацией на одного из руководящих работников или высококвалифицированных специалистов. Он осуществляет непосредственное руководство практикой закрепленных за ним обучающихся Университета.

Обязанности руководителя практики от организации (учреждения) и условия проведения практики определяются договором между предприятием, учреждением (организацией) и Университетом.

В процессе прохождения студентами преддипломной практики руководитель практики от предприятия выполняет следующие функции.

1. Согласовывает рабочие графики (планы) преддипломной практики, содержание и планируемые результаты практики, обеспечивает выполнение индивидуальных заданий;

2. Предоставляет рабочие места обучающимся. Обеспечивает соблюдение согласованных с вузом календарных сроков прохождения практики;
3. Обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда;
4. Проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка;
5. Осуществляет другие функции в соответствии с договором об организации и прохождении практики;
6. Предоставляет студентам возможность пользоваться имеющейся на предприятии литературой, технической и другой документацией.
7. Оказывает помощь в подборе материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.
8. Вовлекает студентов в рационализаторскую работу.
9. Обеспечивает соблюдение студентами правил внутреннего распорядка.
10. Имеет право участвовать в работе комиссии по приему и защите отчетов в установленные сроки.

#### **4.2.5. ОБЯЗАННОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

В процессе подготовки к преддипломной практике обучающемуся необходимо:

1. Совместно с научным руководителем выпускной квалификационной работы определиться с темой, конкретным видом(видами) профессиональной деятельности который будет отражен в выпускной квалификационной работе, решаемыми профессиональными задачами на объекте профессиональной деятельности в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (см. введение), определить предприятие, на котором будет проходить практику, и если необходимо предоставить письмо с предприятия, оформленное в соответствии с образцом (Приложение А);
2. Получить у руководителя практики от Университета подготовленный договор на проведение преддипломной практики и подписать его на предприятии;
3. Посещать все организационные собрания, проводимые руководителем практики от Университета;
4. Совместно с руководителем выпускной квалификационной работы подготовить индивидуальные задания на преддипломную практику;
5. Получить у руководителя практики от Университета в соответствии с подписанным договором направление на преддипломную практику;

6. Прибыть к месту проведения практики в установленное время и в случае необходимости оформить пропуск.

После прибытия к месту проведения практики обучающийся при прохождении практики обязан:

1. Полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, в т.ч. индивидуальное задание;

2. Выполнять рабочий график (план) проведения преддипломной практики;

3. Соблюдать действующие на предприятие, в организации (учреждении) правила внутреннего трудового распорядка;

4. Строго соблюдать правила охраны труда и пожарной безопасности;

5. Проходить перед началом и в период прохождения практики соответствующие медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

6. По окончании практики представить своевременно руководителю практики отчетную документацию.

7. Соблюдать интересы предприятия и коммерческую тайну;

8. Ежедневно вести дневник преддипломной практики, отражающий поэтапное выполнение выданного индивидуального задания, и составить отчет по преддипломной практике.

После окончания практики студент обязан представить руководителю выпускной квалификационной работы для ознакомления письменный отчет о выполнении всех заданий, и защитить его в установленный срок у руководителя практики от Университета перед комиссией назначенной деканатом (заведующим кафедрой).

Студенты несут полную ответственность в случае неявки на практику. Студенты, не прошедшие практику по уважительной причине в установленные сроки, направляются на практику в сроки, установленные деканатом повторно.

#### **4.2.6. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) форма проведения преддипломной практики устанавливается факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Инвалиду и лицу с ОВЗ необходимо написать заявление на имя декана (минимум за 3 месяца до начала преддипломной практики) с приложением всех подтверждающих документов о необходимости подбора места преддипломной практики с учетом его индивидуальных особенностей.

Выбор мест прохождения преддипломной практики для инвалидов и лиц с ОВЗ производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программы реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

Для решения вопроса о прохождении преддипломной практики инвалидом и лицом с ОВЗ и подготовки для него рабочего места инвалид и лицо с ОВЗ дополнительно предъявляет индивидуальную программу реабилитации инвалида, выданную в установленном порядке и содержащую заключение о рекомендуемом характере и условиях труда. Место прохождения преддипломной практики и условия работы должны соответствовать рекомендациям, описанным в программе:

- по характеру рабочей нагрузки на инвалида и его усилий по реализации трудовых задач;
- по характеристикам цели трудовой и профессиональной деятельности, организации трудового процесса;
- по форме организации трудовой и профессиональной деятельности;
- по предмету труда;
- по признаку основных орудий (средств) труда;
- по уровню квалификации;
- по сфере производства.

Кафедра и/или деканат факультета на основании представленных документов информирует заведующего отделом учебных и производственных практик (минимум за 3 месяца до начала практики) о необходимости подбора места практики инвалиду и лицу с ОВЗ в соответствии с ООП направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия и индивидуальными особенностями.

При направлении инвалида и лица с ОВЗ в организацию или на предприятие для прохождения преддипломной практики Университет согласовывает с организацией (учреждением) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программой реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения преддипломной практики могут создавать-

ся специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений здоровья, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых инвалидом и лицом с ОВЗ трудовых функций.

Формат проведения защиты отчета по преддипломной практике для инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, с применением электронных или иных технических средств).

В процессе защиты отчета по преддипломной практике инвалид и лицо с ОВЗ вправе использовать необходимые им технические средства. Для слабовидящих обеспечивается индивидуальное равномерное освещение; при необходимости им предоставляется увеличивающее устройство, возможно также использование собственных устройств. Для глухих и слабослышащих обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости инвалидам и лицам с ОВЗ предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования, услуги сурдопереводчика.

По заявлению инвалида и лица с ОВЗ в процессе защиты отчета по практике должно быть обеспечено присутствие ассистента из числа сотрудников Университета или привлеченных специалистов, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с членами комиссии).

При необходимости инвалидам и лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответов при защите отчета по преддипломной практике.

#### **4.3. МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

На обучающихся в период прохождения преддипломной практики распространяются нормы трудового законодательства, и они подлежат государственному социальному страхованию наравне со всеми работниками.

На обучающихся, не зачисленных на рабочие места, распространяются правила внутреннего трудового распорядка, действующие в организации (учреждении).

В период прохождения преддипломной практики за обучающимися, независимо от получения ими заработной платы по месту прохождения преддипломной практики, сохраняется право на получение стипендии.

При наличии вакантных должностей на предприятии, в организации и учреждения студенты могут быть приняты на них, если работа соответствует требованиям программы практики. При отсутствии вакантных рабочих мест обучающиеся выполняют роль дублеров или стажеров без оплаты.

Оплата труда обучающихся в период преддипломной практики при выполнении ими производственного задания осуществляется в порядке, предусмотрен-

ном действующим законодательством для организаций соответствующей отрасли, а также в соответствии с договорами, заключенными между Университетом и предприятием.

При прохождении преддипломной практики студентами, обучающихся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета условия и порядок обеспечения проезда обучающихся к месту проведения практики и обратно, а также проживания их вне места жительства в период прохождения преддипломной практики устанавливаются в соответствии с приказом о направлении на практику обучающихся (при предоставлении соответствующих документов по возвращении):

- направления на производственную преддипломную практику;
- личного заявления обучающегося о возмещении расходов на проезд и проездные документы, подтверждающие фактические расходы на приобретение проездного документа транспортом общего пользования (кроме такси) или железнодорожным транспортом в плацкартном вагоне, но не выше стоимости проезда;
- суточные в размере 50% от нормы суточных, установленных действующим законодательством для возмещения дополнительных расходов, связанных с командировками работников предприятий, учреждений и организаций за каждый день практики, включая нахождение в пути к месту практики и обратно;
- личного заявления обучающегося о возмещении расходов по найму жилого помещения – в размере фактических расходов, подтвержденных соответствующими документами, в соответствии с установленными нормативами.

## **5. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

### **5.1. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ К ПРОХОЖДЕНИЮ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

При направлении обучающегося на преддипломную практику от выпускающей кафедры на основании личного заявления обучающегося назначается научный руководитель выпускной квалификационной работы бакалавра и руководитель преддипломной практики от Университета. Они оказывают существенную помощь в подготовке к эффективному прохождению преддипломной практики.

Научный руководитель выпускной квалификационной работы, дает список необходимой литературы, составляет план (схему) проведения исследований выпускной квалификационной работы бакалавра, обсуждает методы исследований. С его помощью осуществляется изучение методических основ выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

Обучающемуся, избравшему определенное направление выпускной квалификационной работы, желательно заранее побывать на месте будущей практики и, ознакомившись с направлениями работы предприятия, загодя начать готовиться к преддипломной практике.

Эта подготовка начинается с накопления информации по объекту преддипломной практики. Она традиционно проводится во время прохождения предыдущих практик, в библиотеках и в сети Интернет.

Индивидуальные задания на преддипломную практику должны соответствовать теме выпускной квалификационной работы, могут включать следующие вопросы:

- исследование различных вариантов эффективного использования сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для решения поставленной задачи;
- исследование электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов;
- выбор технологий, технических средств, электрооборудования, энергетических средств, обеспечивающих решение конкретных профессиональных задач решаемых в выпускной квалификационной работы;
- выбор или разработка необходимых инструментальных средств;
- организационно-управленческие мероприятия обеспечивающие внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

## **5.2. РАБОЧИЙ ГРАФИК(ПЛАН) ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Рабочий график(план) преддипломной практики является для студента определяющим документом, регламентирующим его деятельность в процессе прохождения преддипломной практики. Рабочий график(план) разрабатывается студентом совместно с научным руководителем выпускной квалификационной работы, руководителем практики от Университета и согласовывается с руководителем практики от профильного предприятия, организации (учреждения).

Сроки проведения преддипломной практики определяются на основе календарного учебного графика с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей учебно-производственной базы университета и организаций, и в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса. Общее содержание преддипломной практики определяется программой преддипломной практики, которая разработана с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.



Конкретное содержание преддипломной практики определяется, прежде всего, темой выпускной квалификационной работы бакалавра. Тема выпускной квалификационной работы должна быть реальной, т.е. соответствовать практическим нуждам организации, в которой студент проходит практику, соответствовать видам профессиональной деятельности.

Необходимо разработать детально план(содержание) выпускной квалификационной работы, собрать материалы для ее написания, освоить элементы профессиональной деятельности, необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы, выявить проблемы предприятия и наметить пути их решения.

Для приобретения опыта самостоятельной работы по специальности и подбора материала для выпускной квалификационной работы обучающемуся целесообразно на объекте практики (объекте профессиональной деятельности) изучить его структуру, организацию и основные функции его отдельных подразделений.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДВЕДЕНИЮ ИТОГОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

В период прохождения обучающимися преддипломной практики руководитель практики от Университета может осуществлять выезд на места прохождения практики или взаимодействовать с руководителем практики от профильного предприятия для проведения текущего контроля.

По результатам освоения программы преддипломной практики обучающиеся представляют на кафедру эксплуатации машинно-тракторного парка подготовленную отчетность с последующей аттестацией.

Форма и вид отчетности обучающихся о прохождении преддипломной практики определяются с учетом требований образовательного стандарта и установлены в программе преддипломной практики.

Форма контроля прохождения практики – дифференцированный зачет.

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам производственной преддипломной практики согласно программы являются: отзыв/характеристика, рабочий график (план), отчет и дневник прохождения практики. Формы отчетности обучающихся о прохождении практики определяются ответственной кафедрой в соответствии с программой практики; структура и примерное содержание устанавливается в п. 7 настоящих методических рекомендаций.

По окончании производственной практики обучающийся очной формы обучения в 10-ти дневный срок (не включая каникул) сдает предусмотренную программой преддипломной практики отчетность руководителю практики от Университета.

При оценке работы обучающегося принимается во внимание отзыв/характеристика, данная ему руководителем практики от предприятия.

Оценка прохождения преддипломной практики осуществляется путем защиты обучающимся отчета по практике. Защита отчета по практике является мероприятием промежуточной аттестации обучающихся, которая осуществляется в соответствии с графиком защит, утверждаемым первым проректором университета по представлению декана факультета и/или заведующего ответственной кафедрой.

Для проведения процедуры защиты отчетов по производственной практике деканом факультета и/или заведующим кафедрой определяется комиссия из не менее двух человек, в состав комиссии как правило входят руководитель практики от Университета, ведущий профессор, доцент кафедры и по возможности, один из руководителей практики от профильных организаций.

Процедура защиты отчетов по практике осуществляется на основании зачетно-экзаменационной ведомости по соответствующему виду промежуточной аттестации, в которой отражается перечень допущенных к защите обучающихся. Председатель комиссии должен получить зачетно-экзаменационную ведомость в деканате инженерного факультета до начала работы.

На защиту отчета обучающийся обязан представить комиссии установленную отчетность и зачетную книжку.

Результаты прохождения практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации. Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по практике или непрохождение промежуточной аттестации по практике при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

Ликвидация академической задолженности осуществляется в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Результаты прохождения преддипломной практики определяются путем проведения промежуточной аттестации с выставлением оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Результаты промежуточной аттестации по практике учитываются при подведении итогов общей успеваемости обучающихся.

Результаты защиты обучающимися отчетов по каждому виду практики вносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетные книжки (раздел практика, где указывается: наименование вида практики и типа, установленного

образовательным стандартом и ООП по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия; семестр; место проведения практики; в качестве кого работал (должность); Ф.И.О. руководителя практики от предприятия (организации, учреждения); трудоемкость в зачетных единицах; Ф.И.О. руководителя практики от Университета; оценка по итогам аттестации; дата проведения аттестации; подпись и фамилия лица, проводившего аттестацию). Результаты защиты обучающимися отчетов по практике в виде неудовлетворительных оценок вносятся только в зачетно-экзаменационную ведомость.

После завершения мероприятия промежуточной аттестации зачетно-экзаменационная ведомость сдается в деканат инженерного факультета.

Отчет и иные документы, предусмотренные программой преддипломной практики, хранятся на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка в соответствии с номенклатурой дел.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОГРАММЫ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Согласно программы преддипломной практики основными отчетными документами являются:

- характеристику/отзыв от руководителя практики от профильной организации (с места прохождения преддипломной практики);
- дневник прохождения производственной преддипломной практики;
- отчёт, который включает в обязательном порядке индивидуальное задание, согласованное с руководителем выпускной квалификационной работы, рабочий график (план) проведения преддипломной практики согласованный с руководителем практики от профильной организации, введение, основную часть, заключение, список литературы.

По согласованию с руководителем выпускной квалификационной работы в приложение к отчету могут быть представлены:

- чертежи и эскизы рабочих органов и машин, планы и схемы размещения оборудования, систем электроснабжения, образцы документов и т.п.;
- фотографии объектов исследований, этапы проведения исследований и т.п.;
- копия договора на преддипломную практику;
- направление на производственную преддипломную практику с отметками предприятия о прибытии и убытии.

### **Содержание преддипломной практики.**

Прохождение производственной преддипломной практики условно можно разделить на несколько этапов:

- согласование с руководителем выпускной квалификационной работы предварительного содержания по выбранной теме и разработка индивидуальных заданий на преддипломную практику;

- утверждение с руководителями практики рабочего графика (плана) проведения преддипломной практики плана сбора материала;

- формирование структуры отчёта;

- собственно прохождение преддипломной практики на предприятии, выполнение индивидуальных заданий;

- подготовка и защита отчета по преддипломной практике.

Индивидуальное задание разрабатывается руководителем выпускной квалификационной работы и согласовывается с руководителем практики от предприятия. Перечень вопросов, подлежащих изучению в процессе прохождения практики, определяется темой квалификационной работы, спецификой организации и подразделения по месту практики. По своему содержанию отчет должен быть приближен к теме выпускной квалификационной работы, поэтому помимо описания структурного подразделения организации, являющейся местом практики (его положение в организации, сфера деятельности, результаты работы), студент должен более детально изучить основные теоретические положения, методические и практические материалы, связанные с выбранной темой работы.

Одним из вариантов распределения времени при работе над отчётом может быть следующее:

- формирование концепции решаемой задачи (20%).

- выполнение основной части работы по формированию отчета – выполнение задач, поставленных руководителем и консультантами (если имеются) (60%);

- доработка отчёта, его прочтение руководителем, выполнение правок студентом, подготовка к защите (20%).

Формирование концепции подразумевает выполнение следующих задач:

- выделение границ поставленной проблемы;

- описание места задачи в деятельности всего предприятия;

- описание сущности и способов решения профессиональной задачи, существующей на предприятии;

- выбор существующих систем, технологий, средств автоматизации, которые бы могли быть задействованы для осуществления дальнейшего анализа;

- первичный выбор средств решения поставленной профессиональной задачи.

**Характеристика/отзыв** руководителя практики от профильной организации (с места прохождения преддипломной практики) представляется обучающемуся по окончании практики, в нем отражаются основные моменты (Приложение Б);

Руководитель практики от предприятия оценивает профессиональные компетенции - навыки, приобретённые студентом, дисциплинированность во время практики, активность обучающегося в решении производственных задач комплексной дифференцированной оценкой «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», проставляемой в характеристике/отзыве.

Руководитель практики имеет право сделать на оборотной стороне титульного листа дневника свои особые замечания или написать характеристику, о чем делает пометку на титульном листе. Подпись руководителя заверяется печатью предприятия.

**Дневник производственной преддипломной практики** оформляется: титульный лист по форме (Приложения В), содержание дневника по форме (Приложения Г). В дневнике необходимо ежедневно записывать объем выполненных работ и указывать технику, на которой работал студент. По окончании практики дневник подписывается руководителем практики от хозяйства и заверяется печатью.

#### **Типовая структура отчёта о преддипломной практике.**

Типовая структура отчёта по преддипломной практике для студентов направления 35.03.06 Агроинженерия предполагает наличие следующих элементов:

Титульный лист (Приложение Д, стр. №1 – номер не проставляется)

Индивидуальное задание на преддипломную практику (Приложение Е)

Рабочий график (план) проведения преддипломной практики (Приложение Ж)

Содержание

Введение

*Основная часть*

Заключение

Список использованной литературы

При наличии Приложения

#### ***Введение***

Во введении указывается цель преддипломной практики, место и сроки её прохождения, основные компетенции на закрепление которых направлена преддипломная практика.

#### ***Основная часть отчета***

Каждый студент составляет индивидуальный отчет по преддипломной практике с учетом темы выпускной квалификационной работы и направленностью (профилем) подготовки. В отчете должны быть отражены следующие вопросы:

1) краткая характеристика предприятия (организации, учреждения) – объекта исследования в выпускной квалификационной работе (например: *история хозяйства, предприятия, объекта исследования, географическое месторасположение пред-*

*приятия, природные и почвенно-климатические условия, направление производственной деятельности, структура и система управления предприятием, производственный план и его выполнение, структура земельных угодий, посевных площадей, урожайность возделываемых культур, производственные мощности, имеющиеся ресурсы, схемы электроснабжения предприятия, имеющиеся системы автоматизации, структура затрат на производство, реализация получаемой продукции);*

2) применяемые на объекте машинные технологии производства, хранения и транспортирования сельскохозяйственной продукции, используемый парк тракторов и сельскохозяйственных машин и оборудования. В зависимости от направленности (профиля) подготовки обучающегося описать электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки, средства автоматизации;

3) представить план-схему объекта исследований (зернотока, хранилищ, машинного двора и ЦРМ с размещением машин и оборудования, схемы электроснабжения предприятия, размещение электрооборудования на объекте, систему автоматизации технологических процессов, их краткую техническую характеристику и т.п.);

4) отметить в отчете как осуществляется организация хранения, техническое обслуживание машин и электрооборудования, их ремонт; наличие планов-графиков и технологических карт по проведению технического обслуживания техники и электрооборудования;

5) описать в отчете как осуществляется организация ремонта узлов и агрегатов и восстановления деталей машин, электросилового оборудования; применяемые методы восстановления, инструмент и специальное оборудование, используемое при восстановлении деталей;

6) как организация обеспечивается ресурсами (снабжение материалами, запасными частями, электроэнергией, горюче-смазочными материалами, их хранение и т.д);

7) Результаты собственных научных исследований по теме выпускной квалификационной работы на основе литературных источников, проведенных опытов и наблюдений, необходимые для завершения выполнения выпускной квалификационной работы в соответствии с заданием руководителя выпускной квалификационной работы бакалавра.

### ***Заключение***

В заключении кратко приводятся основные результаты, полученные во время прохождения преддипломной практики, соблюдение рабочего графика(плана)

### ***Список использованной литературы***

Список включает в себя цитируемые в отчете, просмотренные произведения, архивный материал, имеющий отношение к теме.

Варианты расположения литературы в списке:

- алфавитное;
- по типам документов;
- систематическое;
- по мере использования (по пунктам и разделам);
- хронологическое и др.

Библиографическое описание на книгу или любой другой документ составляется по определенным правилам и регламентируется:

ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Стандарт не распространяется на библиографические ссылки.

ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов»

ГОСТ 7.12-93 «Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила»

ГОСТ 7.11-2004 «Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании».

Если в списке представлены документы в печатном и электронном виде необходимо указать общее обозначение материала. Его приводят сразу после основного заглавия с прописной буквы в квадратных скобках [Текст] или [Электронный ресурс].

### ***Приложение***

Отчет может включать таблицы, схемы, фото, диаграммы, рисунки, хронометражные данные, анализ данных, критические замечания, предложения и рекомендации по совершенствованию работы предприятия.

Характеристики/отзывы, дневники и отчеты по практике студенты представляют в бумажном и электронном виде со сканами рукописных документов (при необходимости в том числе направление, договор, индивидуальное задание).

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература:**

1. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины [Текст].- М.: КолосС, 2008.– 816с.
2. 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

3. 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

4. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194) — ЭБС «Лань»

#### **Дополнительная литература:**

1. Богатырёва И.А-А. Механизация фермерских хозяйств [Электронный ресурс]: Методические указания для самостоятельной работы студентам направления подготовки 110800.62 Агроинженерия/ Богатырёва И.А-А., Эбзеева Ф.М., Токова Ф.М.— Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=27203>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

2. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве. [Текст]- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.

3. Глобин А.Н. Монтаж и эксплуатация технологического оборудования для переработки продукции животноводства [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Глобин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2017.— 257 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=61089>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

4. Гуляев, В.П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Гуляев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107058>.

5. Земсков, В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Земсков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47409>.

6. Информационные технологии в АПК [Электронный ресурс]: Электронный курс лекций/ С.В. Аникуев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014.— 107 с.—



Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=47305>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

7. Казиев Ш.М. Современные технологии диагностирования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям по дополнительной образовательной программе повышения квалификации по направлению подготовки 110800.62 Агроинженерия/ Казиев Ш.М., Богатырёва И.А.-А., Эбзеева Ф.М.— Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013.— 49 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=27231>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

8. 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»

9. Лебедев А.Т. Оценка технических средств при их выборе [Электронный ресурс]: Монография/ Лебедев А.Т.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2011.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=47337>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

10. Лещинская Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства. [Текст] /Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений. М.: Колос, 2006. - 368 с.

11. Маслов, Г.Г. Техническая эксплуатация средств механизации АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Г. Маслов, А.П. Карабаницкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104876>.

12. Материально-техническое снабжение [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Ю.И. Жевора [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=76033>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

13. Механизация приготовления кормов. Часть 1. Механизация приготовления кормов [Электронный ресурс]: Учебное пособие для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению «Агроинженерия», а также аспирантов и работников сельскохозяйственных предприятий/ С.М. Ведищев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=64116>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

14. Механизация приготовления кормов. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ С.М. Ведищев [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 127 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=64117>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

15. Надежность и эффективность МТА при выполнении технологических процессов [Электронный ресурс]: Монография/ А.Т. Лебедев [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2015.— 332 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=47318>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

16. Несмеянова М.А. Философские проблемы земледелия [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Несмеянова М.А., Пичугин А.П., Дедов А.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=72785>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

17. Патрин А.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Электронный ресурс]: Курс лекций/ Патрин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, Золотой колос, 2014.— 118 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=64822>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

18. Помогаев Ю.М. Практикум по электроснабжению «Надежность и режимы» [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Помогаев Ю.М., Картавцев В.В., Лакомов И.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=72737>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

19. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=55909>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

20. Радченко Л.Г. Технология и организация механизированных и мелиоративных работ в сельскохозяйственном производстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Радченко Л.Г., Козик В.Р.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2014.— 260 с.— Режим доступа:

<http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=67753>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

21. Развитие инвестиционных процессов в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: Монография/ Н.Ф. Зарук [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Научный консультант, 2017.— 155 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=75472>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

22. Руденко Н.Б. Технологические и силовые характеристики почвообрабатывающих рабочих органов [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Руденко Н.Б.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=47364>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

23. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69598) ЭБС Лань

24. Свистунов В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс]: Учебник для вузов/ Свистунов В.М., Пушняков Н.К.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 429 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=58854>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

25. Сельскохозяйственные машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Цепляев [и др.]. — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 188 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107858>.

26. Синева, Г.Н. Учебно-методическое пособие по автоматизированному электроприводу для магистров [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г.Н. Синева. — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 76 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107829>.

27. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256) ЭБС Лань

28. Техническое обеспечение животноводства [Электронный ресурс] : учебник / А.И. Завражнов [и др.] ; Под ред. А.И. Завражнова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 516 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108449>.

29. Технологии и средства механизации сушки и послеуборочной обработки зерна [Электронный ресурс]/ К.Р. Казаров [и др.].— Электрон. текстовые дан-

ные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016.— 311 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=72767>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

30. Удовкин А.И. Монтаж технологического оборудования для переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Удовкин А.И., Глобин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2017.— 203 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=61090>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

31. Утков Ю.А. Технологические и технические требования к сельскохозяйственным опрыскивателям [Электронный ресурс]: Монография/ Утков Ю.А., Бычков В.В., Дринча В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства Российской академии сельскохозяйственных наук, 2015.— 186 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=54049>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

32. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4545>.

33. Шевхужев А.Ф. Учебно-методическое пособие по подготовке квалификационной работы для студентов специальности 110305.65 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]/ Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=18944>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

34. Шичков Л.П. Электрический привод [Электронный ресурс]: Основы электропривода. Учебное пособие/ Шичков Л.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2007.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=20658>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

35. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Электронный ресурс]: Учебное пособие (лабораторный практикум) для студентов высших учебных заведений/ Л.И. Высочкина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=47393>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

36. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1810) — ЭБС «Лань»

**Интернет-ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань» // <http://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» // <http://iprbookshop.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com // <http://znanium.com/>
4. Электронная база издательского центра «Академия» <http://www.academia-moscow.ru/>
5. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «AgriLib» // <http://ebs.rgazu.ru>



ХАРАКТЕРИСТИКА/ОТЗЫВ

на обучающегося \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

В характеристике/отзыве 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;
- готовность обучающегося решать профессиональные задачи в условиях реального производства;
- компетенции, которые по мнению руководителя практики, наиболее полно сформированы у обучающегося;
- 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 РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»

Инженерный факультет

ДНЕВНИК

прохождения преддипломной практики обучающегося

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) образовательной программы \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

Место прохождения практики

\_\_\_\_\_ ( Организация, район, область)

Руководитель практики от профильной организации

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП



Содержание дневника (страница 2 и последующие)

В зависимости от направления подготовки

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Техника, на которой работал обучающийся, используемый инструмент, оборудование	В качестве кого работал	Фактически выполнил, га, тн, чел.-час.
1	2	3	4	5

В зависимости от направления подготовки

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Фактически выполнил, га, тн, чел.-час.
1	2	3

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А. КОСТЫЧЕВА»

Инженерный факультет

ОТЧЕТ

о прохождении практики преддипломной  
вид (тип) практики

**ИВАНОВА ИВАНА ИВАНОВИЧА**

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки \_\_\_\_\_

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.Ф.)

С отчетом ознакомлен: руководитель ВКРБ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

(звание, подпись, Ф.И.О.)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева»

Факультет инженерный

Кафедра ЭМТП

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) образовательной программы \_\_\_\_\_

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на преддипломную практику  
студента

---

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема выпускной квалификационной работы

---

---

---

---

---

2. Место прохождения студентом преддипломной практики

• наименование организации/предприятия: \_\_\_\_\_

• фактический адрес практики (республика/область/край, район/город, населенный пункт: село/деревня и т.д.)

---

---

---

3. Объект профессиональной деятельности, рассматриваемый в ВКР (в соответствии с ФГОС ВО) \_\_\_\_\_

---

---

---

4. Вид (виды) профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой \_\_\_\_\_

5. Профессиональная(ые) задача(и) на решение которых в основном ориентирована выпускная квалификационная работа (в соответствии с ФГОС ВО)

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Индивидуальные вопросы, которые должны быть отражены в отчете по преддипломной практике:

6.1. Изучить и представить в отчете структуру организации (предприятия, учреждения), технологии производства, основные функции производственных, экономических и управленческих подразделений;

6.2. Представить в отчете основные технико-экономические показатели работы предприятия в целом или его отдельных подразделений;

6.3. Отметить передовые или проблемные места машинных технологий и системы машин предприятия для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства, технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования, основные электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, применяемое электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения;

6.4. Изучить отечественный и зарубежный опыт, научно-техническую информацию по тематике выпускной квалификационной работы;

6.5. Завершить написание черного варианта выпускной квалификационной работы;

6.6. \_\_\_\_\_

---

---

7. 7. Дата выдачи задания на преддипломную практику \_\_\_\_\_

8. Дата представления отчета на проверку \_\_\_\_\_

Руководитель выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

(подпись)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

(подпись студента)



**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  
35.03.06 Агроинженерия

(код) \_\_\_\_\_ (название)

 А.Н. Бачурин

« 31 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г.

**ПРОГРАММА**

**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования \_\_\_\_\_ **бакалавриат** \_\_\_\_\_  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки \_\_\_\_\_ **35.03.06 Агроинженерия** \_\_\_\_\_  
(полное наименование направления подготовки)

Профиль (программа) **«Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии»** \_\_\_\_\_  
(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ **бакалавр** \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ **очная/заочная** \_\_\_\_\_  
(очная, заочная)

**Рязань 2021**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа государственной итоговой аттестации составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. №1172.

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики:

Декан инженерного факультета,

Заведующий кафедрой ЭМТП  Бачурин А.Н.

Заведующий кафедрой ТМ и РМ  Рембалович Г.К.

Заведующий кафедрой ТС в АПК  Ульянов В.М.

Заведующий кафедрой электроснабжения  Каширин Д.Е.

Заведующий кафедрой


электротехники и физики  Фатьянов С.О.

Программа одобрена учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия «31» мая 2021 г., протокол №10.

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению подготовки

35.03.06 Агроинженерия

 / А.Н. Бачурин /

## 1. Цель и задачи ГИА

**Цель Государственной итоговой аттестации** – определение уровня подготовки выпускника университета (обучающегося) освоившего основную образовательную программу по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия и соответствие результатов освоения требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «20» октября 2015 г. № 1172

### **Задачи ГИА:**

- расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний полученных в процессе освоения обучающимся образовательной программы;
- приобретение навыков практического применения теоретических знаний при решении конкретных производственно-технологических, научно-исследовательских, 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.

### **Профессиональные задачи к решению которых готовится выпускник:**

#### **научно-исследовательская деятельность:**

участие в проведении научных исследований по утвержденным методикам;

участие в экспериментальных исследованиях, составлении их описания и выводов;

участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации;

участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

#### **проектная деятельность:**

участие в проектировании технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств;

участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;

#### **производственно-технологическая деятельность:**



эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм;

применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;

осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества готовой продукции и оказываемых услуг технического сервиса;

организация метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;

монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;

техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники; эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;

ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;

**организационно-управленческая деятельность:**

организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;

обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;

управление работой коллективов исполнителей и обеспечение безопасности труда;

организация материально-технического обеспечения инженерных систем;

разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов.

## **2. Место ГИА в структуре образовательной программы**

**Б3. «Государственная итоговая аттестация»** – является обязательным элементом в структуре программы бакалавриата, входит в базовую часть Блока 3. Государственная итоговая аттестация проводится по завершению теоретического обучения, проведению учебных, производственных практик у студентов очной формы обучения в конце 4

курса (8 семестр), у студентов заочной формы обучения в конце 5 курса (10 семестр).

**Область профессиональной деятельности выпускников**, освоивших программу включает:

- 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;

- разработку технических средств, для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников**, освоивших программу, 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.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу:

- научно-исследовательская (основная);

- проектная (дополнительная);

- производственно-технологическая (дополнительная);

- организационно-управленческая (дополнительная).

### **3. Виды ГИА**

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) утвержденным Министерством образования и науки РФ « 20 » октября 2015 г. приказ №1172 (зарегистрированом Министерством юстиции Российской Федерации под № 39687 «12» ноября 2015 г.) предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в форме сдачи государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия на инженерном факультете ФГБОУ ВО РГАТУ в качестве обязательного государственного аттестационного испытания

включает сдачу государственного экзамена, подготовку и защиту выпускной квалификационной работы.

#### **4. Объем ГИА**

Общая трудоемкость Государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 часа). Это время отводится на подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и на оформление, подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы. Контактная работа - 22 часа.

#### **5. Планируемые результаты ГИА**

В результате освоения основной образовательной программы в университете студент должен демонстрировать общие знания, умения и владения(навыки). А именно должен

##### **Знать:**

- нормативные правовые документы в своей деятельности;
- основные законы естественнонаучных дисциплин и использовать их в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования

##### **Уметь:**

- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
- разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;
- решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; знанием устройства и правил эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования;
- выбирать материал и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;
- проводить и оценивать результаты измерений;
- обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;
- анализировать технологический процесс как объект контроля и управления;
- способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности;
- систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия;
- проектировать технические средства и технологические процессы производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов;

- использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы;
- проектировать новую технику и технологии.

**Владеть:**

- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками работы с компьютером как средством управления информацией
- владеть навыками к работе с информацией в компьютерных сетях
- способами анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами;
- изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;
- проводить исследования рабочих и технологических процессов машин;
- методами организации защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- навыками к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов;
- способностью использовать информационные технологии и базы данных в агроинженерии;
- навыками к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- навыками использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;
- навыками использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;
- навыками использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции;
- навыками организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда;
- навыками по обработке результатов экспериментальных исследований;
- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования;

Должны быть сформированный следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Компетенции		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
ОК-1	способность использовать основы философских	основные фундаментальные вопросы философии, в том числе	самостоятельно различать деятельность основных	непредвзятой, многомерной оценкой мировоззренческ

	знаний для формирования мировоззренческой позиции	мировоззренческие и научные течения, направления и школы для формирования собственной мировоззренческой позиции	философских мировоззренческих течений и школ	их и научных течений, направлений и школ
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования гражданской позиции	основные этапы и закономерности исторического развития общества; место человека в историческом процессе, необходимость ответственного участия в общественно-политической жизни; основные этапы, процессы и ключевые события отечественной и всеобщей истории как средства формирования гражданской позиции	анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции использовать исторический подход как средство формирования и отстаивания гражданской позиции	использования знаний основных этапов и закономерностей исторического развития общества, месте человека в историческом процессе, необходимости ответственного участия в общественно-политической жизни нашего государства; основные этапы, процессы и ключевые события отечественной и всеобщей истории как средства формирования гражданской позиции
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	сущность экономических законов и факторы, влияющие на их проявление	применять экономическую терминологию, лексику и основные экономические категории	навыками анализировать социально значимые экономические проблемы и процессы
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	основы правоведения; основные нормативные правовые документы; закономерности функционирования государства и права как социально-экономического	использовать правовые нормы в профессиональной и общественной деятельности; анализировать проблемы взаимодействия политологии и права, юридические	владеть основными методами, способами и средствами получения и обработки правовой информации, в том числе

		явления и осознавать их проявления в развитии отечественных политической и правовой системах	проблемы и правовые процессы, происходящие в обществе, и предвидеть их возможные последствия; предвидеть юридические опасности и социальные последствия, связанные с использованием информации, и соблюдать основные правовые требования информационной безопасности	посредством использования компьютеризованных баз правовых данных и глобальных компьютерных сетей
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	базовую лексику общего языка, а также основную терминологию своего направления; виды и формы коммуникации в устной и письменной формах • виды, средства, формы и методы вербальной коммуникации; <ul style="list-style-type: none"> <li>• нормы литературного языка;</li> <li>• основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения;</li> <li>• основы построения аргументированной и логически верной письменной и устной речи;</li> <li>• особенности стилистической обусловленности использования языковых средств;</li> <li>• содержание всех</li> </ul>	понимать устную речь на бытовые и специальные темы; активно владеть наиболее употребительной грамматикой; читать и понимать со словарем специальную литературу по широкому и узкому профилю специальности; участвовать в обсуждении тем, связанных со специальностью (задавать вопросы и отвечать на них); <ul style="list-style-type: none"> <li>• активно использовать различные формы, виды устной коммуникации на родном языке в учебной и профессиональной деятельности;</li> <li>• выстраивать конструктивное</li> </ul>	навыками разговорно-профессиональной бытовой речи (владеть нормативным произношением и ритмом речи и применять их для повседневного общения); анализа логики различного рода рассуждений, аргументированного изложения собственной точки зрения; аргументированной и логически выстроенной письменной и устной речью <ul style="list-style-type: none"> <li>• всеми видами речевой деятельности и основами культуры устной и письменной речи ;</li> <li>• коммуникации в устной и</li> </ul>

		<p>разделов данного курса; • структуру языка как средства коммуникации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• технологии логически верного построения устной / письменной речи в профессиональной сфере / в различных областях как научного, так и прикладного знания;</li> <li>• этические и этикетные аспекты своей профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>межличностное и групповое взаимодействие в коллективе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• грамотно в орфографическом отношении оформить любую языковую единицу;</li> <li>• использовать лексические единицы, которые соответствуют уровням языка и нормам современного литературного языка (акцентологическим, орфоэпическим, лексическим, морфологическим, словообразовательным, пунктуационным, орфографическим и другим);</li> <li>• логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь</li> <li>• определять тему, цель, структуру речи, формулировать тезис и подбирать аргументы;</li> <li>• писать конспекты и рефераты, составлять аннотации, тексты заявлений, объяснительных и докладных записок, постановлений, решений собраний, инструкций редактировать написанное;</li> <li>• представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде выступления, доклада,</li> </ul>	<p>письменной формах</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• литературной и деловой письменной и устной речи на русском языке,</li> <li>• научной работы;</li> <li>• нормами речевого этикета;</li> <li>• нормами русского литературного языка с целью повышения правильности речи, её выразительности и максимального воздействия на собеседника (слушателя); аргументации, ведения дискуссии.</li> </ul>
--	--	---	--	---

			информационного обзора, аналитического отчета, статьи	
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этические, конфессиональные и культурные различия	общие положения психологии человека, принципы построения систем «человек-машина», принципы подбора персонала и обучения операторов	обосновывать свою точку зрения перед коллегами, взаимодействовать с другими людьми в коллективе, описывать операторскую деятельность	работы в коллективе, методами оценки надежности деятельности оператора
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Знать методы организации самостоятельной работы во время подготовки ВКР, цели образовательного процесса	Уметь организовывать самостоятельную работу по приобретению профессиональных знаний	Иметь навыки (владеть) организации самостоятельной работы изучения основных марок тракторов, машин и оборудования
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	способы и виды спортивных упражнений для поддержания организма работника в тонусе; основные упражнения для проведения производственной гимнастики	использовать спортивные снаряды, методы физической культуры для обеспечения трудоспособного коллектива тружеников; организовывать внутрихозяйственные спортивные мероприятия	организации культурно-массовых и спортивных мероприятий на предприятии; сплочения коллектива для достижения запланированных (общих) производственных результатов
ОК-9	способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; принципы обеспечения безопасности объектов и безопасности жизнедеятельности работающих и населения	оказывать первую помощь при различных видах травм; оценивать безопасность планируемых работ, правильно организовать рабочее место	приемами оказания первой помощи; методами контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из	Знать источники научно-технической информации, технические базы данных, способы и формы хранения	Уметь представлять собранную информацию в виде краткого отчета, заключения, подготавливать	Иметь навыки (владеть) поиска, хранения, обработки научно-технической



	различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	информации, её анализа и обработки; информационные, компьютерные и сетевые технологии	мультимедийные презентации	литературы, представления результатов поиска в виде отчета на бумажных и электронных носителях
ОПК-2	способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать основные требования к развитию животных и растений, закономерности физических и химических процессов	Уметь определять факторы, влияющие на произрастание и развитие сельскохозяйственных растений и животных, выбирать необходимые технологические приемы для устранения вредных факторов	Иметь навыки (владеть) проведения работ по устранению факторов мешающих нормальному развитию культурных растений и животных
ОПК-3	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	Знать правила выполнения графической документации, её основные виды – схемы, технический рисунок, схемы, эскизы, чертежи	Уметь выполнять с натуры эскизы элементов оборудования, схемы размещения	Иметь навыки (владеть) выполнения чертежей и эскизов
ОПК-4	способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Знать основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Уметь выбирать методы решения профессиональных задач	Иметь навыки (владеть) решения практических задач на основе законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
ОПК-5	способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность	современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в	оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; выбирать рациональный	методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; контроля деталей с применением различного мерительного

	детали	материалах в условиях эксплуатации изделий; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности; способы получения и основные свойства металлов, неметаллов и их соединений; химический состав и свойства различных металлических сплавов, пластмасс; причины старения машин и природу порождения отказов; закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации; показатели надежности машин и методику их расчета.	способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств; использовать знания о свойствах металлов, неметаллов и их соединений для характеристики и прогнозирования поведения материала в различных средах; оценивать надежность отремонтированных машин и их составных частей. определять предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины	инструмента и контрольных приспособлений
ОПК-6	способностью проводить и оценивать результаты измерений	Знать основные приборы и инструменты для измерения электрических и механических величин, правила выполнения измерений	Уметь производить измерения с помощью штангельциркуля, вольтметра, микрометра, компрессометра и других средств измерений	Иметь навыки (владеть) проведения технических измерений, сравнения результатов с техническими условиями
ОПК-7	способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	Знать основные технологии производства продукции растениеводства и животноводства, правила хранения произведенной продукции, показатели качества, параметры управления	Уметь определять показатели качества продукции, параметры выполняемых технологических операций и процессов	Иметь навыки (владеть) проведения работ по определению показателей технологических процессов

ОПК-8	способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы	Знать правила техники безопасности при работе на тракторе, комбайне, с электрооборудовани ем, производственной санитарии и пожарной безопасности	Уметь выбирать безопасные способы решения профессиональных задач	Иметь навыки (владеть) обеспечения требований соблюдения пожарной безопасности, норм охраны труда и природы
ОПК-9	готовностью к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Знать технические средства для автоматизации процессов в растениеводстве и животноводстве	Уметь использовать средства и системы автоматизации процессов при проведение работ растениеводстве и животноводстве	Иметь навыки (владеть) использования систем автоматического контроля зерноуборочных комбайнов, систем навозоудаления и доения
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Знать виды, источники научно-технической информации необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы	Уметь изучать различные источники научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в соответствии с направленностью исследований	Иметь навыки (владеть) поиска научно-технической информации необходимой для выполнения квалификационной работы, использования отечественного и зарубежного опыта
ПК-2	готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	Знать виды, методы исследований используемых при решение профессиональных задач, типовые программы и методики	Уметь наблюдать, фиксировать за рабочими и технологическими процессами машин, являющихся объектами исследований	Иметь навыки (владеть) участия в проведении исследований рабочих и технологических машин, являющихся объектами исследований
ПК-3	готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	Знать методы и способы обработки результатов исследований применяемые в агроинженерии	Уметь проводить обработку результатов экспериментальных исследований	Иметь навыки (владеть) обработки результатов экспериментальных исследований
ПК-4	способностью осуществлять сбор и анализ	Знать методики расчета и проектирования	Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных,	Иметь навыки (владеть) сбора и анализа

	исходных данных для расчета и проектирования	машин, оборудования, технологических процессов на объекте исследований, рассматриваемом в выпускной квалификационной работе	необходимых для выполнения квалификационной работы	исходных данных необходимых для проведения расчетов и проектирования объекта исследований в квалификационной работе
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Знать устройство технических средств, протекание технологических процессов производства, системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе	Уметь производить типовые расчеты технических средств и технологических процессов производства, схем систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе	Иметь навыки (владеть) участия в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе
ПК-6	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Знать основные программные комплексы, используемые при проектировании машин и оборудования, систем электроснабжения, информационные технологии для организации их работы	Уметь использовать информационные технологии при подготовке отчета, проектировании машин	Иметь навыки (владеть) проведения расчетов, проектирования машин и оборудования с использованием прикладных программных комплексов и информационных технологий, организации работы машин, электрифицированного оборудования сельскохозяйственного производства рассматриваемого в квалификационной работе
ПК-7	готовностью к участию в проектировании	Знать тенденции применения на объекте	Уметь выбирать для решения производственных	Иметь навыки (владеть) опыт проектирования

	новой техники и технологии	исследования новых технологий и новой техники	задач новую технику и оборудование для решения профессиональных задач	новых технологий и техники для выпускной квалификационной работы
ПК-8	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	Знать устройство, назначение и правила эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок, рассматриваемых в квалификационной работе	Уметь обеспечивать грамотную эксплуатацию машин, технологического оборудования и электроустановок в соответствии с областью профессиональной деятельности и задачами выпускной квалификационной работы	Иметь навыки (владеть) профессиональной эксплуатации машин, технологического оборудования сельскохозяйственного назначения и электроустановок
ПК-9	способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Знать типовые технологии технического обслуживания, способы и технологии ремонта машин и электрооборудования, виды износа деталей, способы восстановления	Уметь назначать в зависимости от срока службы и состояния исследуемых объектов вид технического обслуживания, ремонта, выбирать оборудование и способ восстановления деталей машин и электрооборудования	Иметь навыки (владеть) проведения технического обслуживания и ремонта машин, технологического оборудования, электрифицированных объектов, оформления документации на восстановление изношенных деталей машин, заявок на запасные части
ПК-10	способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими	Знать методы монтажа машин, электрифицированного оборудования, технологических установок; технологию подготовки машин и установок для непосредственной работы с биологическими объектами	Уметь назначать и поддерживать принятые режимы работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов в животноводческих помещениях, хранилищах продукции непосредственно связанных с биологическими объектами	Иметь навыки (владеть) выполнения типовых операций по монтажу технологического оборудования и машин, их настройки на заданные условия и режимы работы, выбора средств автоматизации технологических процессов,

	объектами			непосредственно связанных с биологическими объектами
ПК-11	способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Знать основные параметры исследуемых процессов, устройство и применение технических средства для определения параметров технологических процессов, показатели качества сельскохозяйственной продукции и приборов для контроля качества продукции	Уметь выбирать измерительные приборы, оборудование для обеспечения контроля за параметрами выполняемых технологических процессов	Иметь навыки (владеть) использования технических средств для определения параметров технологического процесса, рассматриваемого в квалификационной работе, определения качества полученной продукции
ПК-12	способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда	Знать структуру организации, способы управления, порядок нормирования труда, трудовые функции и ответственность исполнителей	Уметь назначать работников для выполнения производственных заданий, оформлять отчетную документацию, анализировать производственную ситуацию на объекте исследования	Иметь навыки (владеть) по организации работы коллектива исполнителей, принятия решений на основе анализа сложившейся производственной ситуации рассматриваемой в квалификационной работе
ПК-13	способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	Знать особенности рассматриваемого в квалификационной работе технологического процесса, основные факторы влияющие на результат выполнения работ, показатели качества выполнения работ	Уметь анализировать выполнение технологического процесса, определять результаты выполнения работ	Иметь навыки (владеть) оценки качества выполнения работ, определения и управления факторами, влияющими на протекание технологического процесса
ПК-14	способностью проводить стоимостную оценку основных	Знать виды основных производственных ресурсов	Уметь определять стоимость выполненных работ, материалов,	Иметь навыки (владеть) проведения расчетов по

	производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности	предприятия, методы стоимостной оценки ресурсов, основы экономического анализа	заработную плату работников, применять элементы экономического анализа применительно к объекту исследований в квалификационной работе	определению стоимости затрат на приобретение, изготовление и модернизацию машин, технологического оборудования и электроустановок, определению себестоимости проведения работ, получаемой продукции
ПК-15	готовностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	Знать источники формирования ресурсов предприятия, потребности предприятия в производственных ресурсах на определенный промежуток времени или рассматриваемый в квалификационной работе технологический процесс, порядок учета на предприятии производственных ресурсов и произведенной продукции	Уметь накапливать, систематизировать и обобщать информацию о наличии, потребности и расходовании производственных ресурсов для решения профессиональной задачи освещаемой в квалификационной работе	Иметь навыки (владеть) проведения работ по определению потребностей предприятия в разнообразных ресурсах, их учету, оформлению заявок на расходование и пополнение ресурсов предприятия

## 6. Содержание ГИА

№ п/п	Наименование разделов ГИА	Компетенции	Форма контроля
1	Теоретическая подготовка к решению профессиональных задач	ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-1, ОПК-6, ОПК-9, ПК-3, ПК-11,	Сдача государственного экзамена
2	Обобщение и оценка результатов обучения	ОК-3, ОК-5, ОК-9, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра

Перечень дисциплин образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых на государственный экзамен по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе»: Философия, История, Биология с основами экологии, Правоведение, Инженерная инновационная деятельность, Основы законодательства в сфере дорожного движения, Введение в профессию, Проектирование эргономических систем, Физическая культура и спорт, Элективные дисциплины по физической культуре и спорту, Начертательная геометрия и инженерная графика, Информационные технологии, Электронно-вычислительные машины в инженерных расчетах, Конструирование машин на электронно-вычислительных машинах, Прикладные программные продукты в черчении, Программирование графических объектов, Геоинформационные системы при эксплуатации и сервисе машинно-тракторного парка, Интеллектуальная техника, Метрология, стандартизация и сертификация, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Гидравлика, Автоматизированные системы управления технологическими процессами животноводческих ферм, Технический сервис животноводческого оборудования, Электротехника и автоматика, Промышленная и силовая электроника, Математика, Физика, Механизация технологических процессов в растениеводстве и животноводстве.

Перечень дисциплин образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых на государственный экзамен по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии»: Философия, История, Биология с основами экологии, Правоведение, Инженерная инновационная деятельность, Введение в профессию, Проектирование эргономических систем, Физическая культура и спорт, Элективные дисциплины по физической культуре и спорту, Начертательная геометрия и инженерная графика, Информационные технологии, Эксплуатация электрооборудования (базовый уровень), Электроснабжение, Электронно-вычислительные машины в инженерных расчетах, Конструирование машин на электронно-вычислительных машинах, Компьютерная графика электротехнических элементов, Программирование графических объектов, Метрология, стандартизация и сертификация, Управление персоналом в электроэнергетике, Прикладная статистика в задачах электроэнергетики, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Гидравлика, Автоматика, Математика, Физика, Электрооборудование электрических станций и подстанций, Электропривод (базовый уровень), Электробезопасность в электроустановках, Диагностика электрооборудования.



## **7. Учебно-методическое обеспечение Государственной итоговой аттестации**

### **7.1. 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](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](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?pl1\\_id=45656](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656) 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

### **7.2. 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. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.

3. 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

4. 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»

5. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50229)

6. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69598) ЭБС Лань

7. 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

8. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256) ЭБС Лань

9. 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»

10. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1810) — ЭБС «Лань»

### 7.3 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.

#### 7.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" [Электронный ресурс]// <http://ebs.rgazu.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань» [Электронный ресурс]// <http://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «БиблиоРоссика»// <http://bibliorossica.com/>
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»// <http://iprbookshop.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com // <http://znanium.com/>

#### 7.5 Методические указания к ГИА

Программа государственного экзамена по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» /Бачурин А.Н., Рембалович Г.К., Ульянов В.М. и др.. Программа государственного экзамена – Рязань, ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020.

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы и организации государственной итоговой аттестации бакалавров для студентов бакалавриата инженерного факультета обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ / Бачурин А.Н., Рембалович Г.К., Ульянов В.М. и др.. Рекомендации по организации выполнения ВКР – Рязань, ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019.

#### 8. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы, современных профессиональных баз данных).

№	Программный продукт	№ лицензии	Ограничения
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	1096-200527-113342-063-1315	150
2	Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	Без ограничений
3	ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №5004/19 от 21.03.2019 Лицензионный договор №5081/19 от 21.03.2019	1300 загрузок
4	Компас-3D V16	Сублицензионный договор № МЦ-15-00288 от 10 августа 2015г	10

5	Система тестирования INDIGO	Лицензионное соглашение (договор) № Д-53609/5 от 08.10.2020	75
6	«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	Без ограничений
7	ЗАО НПО ИНФОРМ-СИСТЕМА	Лицензионное соглашение №010320131400 от 06.03.2018	Без ограничений
8	Геоаналитика.Агро	Письмо о предоставлении доступа Исх. № 583/11-И/15 от 29.06.2015	Без ограничений
9	БЕГА-Science	Соглашение о сотрудничестве от 12 мая 2015 г.	Без ограничений
10	Geolook. AgroNetworkTechnology	Соглашение о сотрудничестве №12-С от 03 мая 2017г.	Без ограничений
11	7-Zip	Свободно распространяемая	Без ограничений
12	A9CAD	Свободно распространяемая	Без ограничений
13	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемая	Без ограничений
14	Advego Plagiatus	Свободно распространяемая	Без ограничений
15	Edubuntu 16	Свободно распространяемая	Без ограничений
16	еТХТ Антиплагиат	Свободно распространяемая	Без ограничений
17	GIMP	Свободно распространяемая	Без ограничений
18	Google Chrome	Свободно распространяемая	Без ограничений
19	K-lite Mega Codec Pack	Свободно распространяемая	Без ограничений
20	LibreOffice 4.2	Свободно распространяемая	Без ограничений
21	Mozilla Firefox	Свободно распространяемая	Без ограничений
22	Microsoft OneDrive	Свободно распространяемая	Без ограничений

23	Opera	Свободно распространяемая	Без ограничений
24	Thunderbird	Свободно распространяемая	Без ограничений
25	WINE	Свободно распространяемая	Без ограничений
26	Алты Образование 9	Свободно распространяемая	Без ограничений
27	Справочно-правовая система "Гарант"	Свободно распространяемая	Без ограничений

**9. Фонды оценочных средств для проведения Государственной итоговой аттестаций обучающихся (приложение 1)**

**Фонд оценочных средств**

**1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

Компетенции		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	основные фундаментальные вопросы философии, в том числе мировоззренческие и научные течения, направления и школы для формирования собственной мировоззренческой позиции	самостоятельно различать деятельность основных философских мировоззренческих течений и школ	непредвзятой, многомерной оценкой мировоззренческих и научных течений, направлений и школ
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования гражданской позиции	основные этапы и закономерности исторического развития общества; место человека в историческом процессе, необходимость ответственного участия в общественно-политической жизни; основные этапы, процессы и ключевые события отечественной и всеобщей истории как средства формирования гражданской позиции	анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции использовать исторический подход как средство формирования и отстаивания гражданской позиции	использования знаний основных этапов и закономерностей исторического развития общества, месте человека в историческом процессе, необходимости ответственного участия в общественно-политической жизни нашего государства; основные этапы, процессы и ключевые события отечественной и всеобщей истории как средства формирования гражданской позиции
ОК-3	способность использовать	сущность экономических	применять экономическую	навыками анализировать

	основы экономических знаний в различных сферах деятельности	законов и факторы, влияющие на их проявление	терминологию, лексику и основные экономические категории	социально значимые экономические проблемы и процессы
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	основы правоведения; основные нормативные правовые документы; закономерности функционирования государства и права как социально-экономического явления и осознавать их проявления в развитии отечественных политической и правовой системах	использовать правовые нормы в профессиональной и общественной деятельности; анализировать проблемы взаимодействия политологии и права, юридические проблемы и правовые процессы, происходящие в обществе, и предвидеть их возможные последствия; предвидеть юридические опасности и социальные последствия, связанные с использованием информации, и соблюдать основные правовые требования информационной безопасности	владеть основными методами, способами и средствами получения и обработки правовой информации, в том числе посредством использования компьютеризованных баз правовых данных и глобальных компьютерных сетей
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	базовую лексику общего языка, а также основную терминологию своего направления; виды и формы коммуникации в устной и письменной формах • виды, средства, формы и методы вербальной коммуникации; • нормы литературного языка; • основные	понимать устную речь на бытовые и специальные темы; активно владеть наиболее употребительной грамматикой; читать и понимать со словарем специальную литературу по широкому и узкому профилю специальности; участвовать в обсуждении тем,	навыками разговорно-профессиональной бытовой речи (владеть нормативным произношением и ритмом речи и применять их для повседневного общения); анализа логики различного рода рассуждений, • аргументированного изложения

		<p>направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы построения аргументированной и логически верной письменной и устной речи;</li> <li>• особенности стилистической обусловленности использования языковых средств;</li> <li>• содержание всех разделов данного курса;</li> <li>• структуру языка как средства коммуникации;</li> <li>• технологии логически верного построения устной / письменной речи в профессиональной сфере / в различных областях как научного, так и прикладного знания;</li> <li>• этические и этикетные аспекты своей профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>связанных со специальностью (задавать вопросы и отвечать на них);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• активно использовать различные формы, виды устной коммуникации на родном языке в учебной и профессиональной деятельности;</li> <li>• выстраивать конструктивное межличностное и групповое взаимодействие в коллективе;</li> <li>• грамотно в орфографическом отношении оформить любую языковую единицу;</li> <li>• использовать лексические единицы, которые соответствуют уровням языка и нормам современного литературного языка (акцентологическим, орфоэпическим, лексическим, морфологическим, словообразовательным, пунктуационным, орфографическим и другим);</li> <li>• логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь</li> <li>• определять тему, цель, структуру речи, формулировать тезис и подбирать аргументы;</li> <li>• писать конспекты и рефераты, составлять</li> </ul>	<p>собственной точки зрения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• аргументированной и логически выстроенной письменной и устной речью</li> <li>• всеми видами речевой деятельности и основами культуры устной и письменной речи ;</li> <li>• коммуникации в устной и письменной формах</li> <li>• литературной и деловой письменной и устной речи на русском языке,</li> <li>• научной работы;</li> <li>• нормами речевого этикета;</li> <li>• нормами русского литературного языка с целью повышения правильности речи, её выразительности и максимального воздействия на собеседника (слушателя);</li> <li>аргументации, ведения дискуссии.</li> </ul>
--	--	--	---	--



			<p>аннотации, тексты заявлений, объяснительных и докладных записок, постановлений, решений собраний, инструкций</p> <p>редактировать написанное;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде выступления, доклада, информационного обзора, аналитического отчета, статьи</li> </ul>	
ОК-6	<p>способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>общие положения психологии человека, принципы построения систем «человек-машина», принципы подбора персонала и обучения операторов</p>	<p>обосновывать свою точку зрения перед коллегами, взаимодействовать с другими людьми в коллективе, описывать операторскую деятельность</p>	<p>работы в коллективе, методами оценки надежности деятельности оператора</p>
ОК-7	<p>способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Знать методы организации самостоятельной работы во время подготовки ВКР, цели образовательного процесса</p>	<p>Уметь организовывать самостоятельную работу по приобретению профессиональных знаний</p>	<p>Иметь навыки (владеть) организации самостоятельной работы изучения основных марок тракторов, машин и оборудования</p>
ОК-8	<p>способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>способы и виды спортивных упражнений для поддержания организма работника в тонусе; основные упражнения для проведения производственной гимнастики</p>	<p>использовать спортивные снаряды, методы физической культуры для обеспечения трудоспособного коллектива тружеников; организовывать внутрихозяйственные спортивные мероприятия</p>	<p>организации культурно-массовых и спортивных мероприятий на предприятии; сплочения коллектива для достижения запланированных (общих) производственных результатов</p>
ОК-9	<p>способность использовать приемы оказания</p>	<p>правовые, нормативно-технические и организационные</p>	<p>оказывать первую помощь при различных видах</p>	<p>приемами оказания первой помощи;</p>

	первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	основы безопасности жизнедеятельности; принципы обеспечения безопасности объектов и безопасности жизнедеятельности работающих и населения	травм; оценивать безопасность планируемых работ, правильно организовать рабочее место	методами контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать источники научно-технической информации, технические базы данных, способы и формы хранения информации, её анализа и обработки; информационные, компьютерные и сетевые технологии	Уметь представлять собранную информацию в виде краткого отчета, заключения, подготавливать мультимедийные презентации	Иметь навыки (владеть) поиска, хранения, обработки научно-технической литературы, представления результатов поиска в виде отчета на бумажных и электронных носителях
ОПК-2	способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать основные требования к развитию животных и растений, закономерности физических и химических процессов	Уметь определять факторы, влияющие на произрастание и развитие сельскохозяйственных растений и животных, выбирать необходимые технологические приемы для устранения вредных факторов	Иметь навыки (владеть) проведения работ по устранению факторов мешающих нормальному развитию культурных растений и животных
ОПК-3	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	Знать правила выполнения графической документации, её основные виды – схемы, технический рисунок, схемы, эскизы, чертежи	Уметь выполнять с натуры эскизы элементов оборудования, схемы размещения	Иметь навыки (владеть) выполнения чертежей и эскизов
ОПК-4	способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики,	Знать основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Уметь выбирать методы решения профессиональных задач	Иметь навыки (владеть) решения практических задач на основе законов механики,

	электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена			электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
ОПК-5	способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах условиях эксплуатации изделий; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности; способы получения и основные свойства металлов, неметаллов и их соединений; химический состав и свойства различных металлических сплавов, пластмасс; причины старения машин и природу порождения отказов; закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации; показатели надежности машин и методику их расчета.	оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств; использовать знания о свойствах металлов, неметаллов и их соединений для характеристики и прогнозирования поведения материала в различных средах; оценивать надежность отремонтированных машин и их составных частей. определять предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины	методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; контроля деталей с применением различного мерительного инструмента и контрольных приспособлений
ОПК-6	способностью проводить и оценивать результаты измерений	Знать основные приборы и инструменты для измерения электрических и	Уметь производить измерения с помощью штангельциркуля, вольтметра,	Иметь навыки (владеть) проведения технических измерений,

		механических величин, правила выполнения измерений	микрометра, компрессометра и других средств измерений	сравнения результатов с техническими условиями
ОПК-7	способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	Знать основные технологии производства продукции растениеводства и животноводства, правила хранения произведенной продукции, показатели качества, параметры управления	Уметь определять показатели качества продукции, параметры выполняемых технологических операций и процессов	Иметь навыки (владеть) проведения работ по определению показателей технологических процессов
ОПК-8	способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы	Знать правила техники безопасности при работе на тракторе, комбайне, с электрооборудованием, производственной санитарии и пожарной безопасности	Уметь выбирать безопасные способы решения профессиональных задач	Иметь навыки (владеть) обеспечения требований соблюдения пожарной безопасности, норм охраны труда и природы
ОПК-9	готовностью к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Знать технические средства для автоматизации процессов в растениеводстве и животноводстве	Уметь использовать средства и системы автоматизации процессов при проведении работ растениеводстве и животноводстве	Иметь навыки (владеть) использования систем автоматического контроля зерноуборочных комбайнов, систем навозоудаления и доения
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Знать виды, источники научно-технической информации необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы	Уметь изучать различные источники научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в соответствии с направленностью исследований	Иметь навыки (владеть) поиска научно-технической информации необходимой для выполнения квалификационной работы, использования отечественного и зарубежного опыта
ПК-2	готовностью к участию в проведении	Знать виды, методы исследований используемых при	Уметь наблюдать, фиксировать за рабочими и	Иметь навыки (владеть) участия в проведении

	исследований рабочих и технологических процессов машин	решение профессиональных задач, типовые программы и методики	технологическими процессами машин, являющихся объектами исследований	исследований рабочих и технологических машин, являющихся объектами исследований
ПК-3	готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	Знать методы и способы обработки результатов исследований применяемые в агроинженерии	Уметь проводить обработку результатов экспериментальных исследований	Иметь навыки (владеть) обработки результатов экспериментальных исследований
ПК-4	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	Знать методики расчета и проектирования машин, оборудования, технологических процессов на объекте исследований, рассматриваемом в выпускной квалификационной работе	Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных, необходимых для выполнения квалификационной работы	Иметь навыки (владеть) сбора и анализа исходных данных необходимых для проведения расчетов и проектирования объекта исследований в квалификационной работе
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Знать устройство технических средств, протекание технологических процессов производства, системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе	Уметь производить типовые расчеты технических средств и технологических процессов производства, схем систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе	Иметь навыки (владеть) участия в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе
ПК-6	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Знать основные программные комплексы, используемые при проектировании машин и оборудования, систем электроснабжения, информационные технологии для организации их	Уметь использовать информационные технологии при подготовке отчета, проектировании машин	Иметь навыки (владеть) проведения расчетов, проектирования машин и оборудования с использованием прикладных программных комплексов и информационных

		работы		технологий, организации работы машин, электрифицированного оборудования сельскохозяйственного производства рассматриваемого в квалификационной работе
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	Знать тенденции применения на объекте исследования новых технологий и новой техники	Уметь выбирать для решения производственных задач новую технику и оборудование для решения профессиональных задач	Иметь навыки (владеть) опыт проектирования новых технологий и техники для выпускной квалификационной работы
ПК-8	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	Знать устройство, назначение и правила эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок, рассматриваемых в квалификационной работе	Уметь обеспечивать грамотную эксплуатацию машин, технологического оборудования и электроустановок в соответствии с областью профессиональной деятельности и задачами выпускной квалификационной работы	Иметь навыки (владеть) профессиональной эксплуатации машин, технологического оборудования сельскохозяйственного назначения и электроустановок
ПК-9	способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Знать типовые технологии технического обслуживания, способы и технологии ремонта машин и электрооборудования, виды износа деталей, способы восстановления	Уметь назначать в зависимости от срока службы и состояния исследуемых объектов вид технического обслуживания, ремонта, выбирать оборудование и способ восстановления деталей машин и электрооборудования	Иметь навыки (владеть) проведения технического обслуживания и ремонта машин, технологического оборудования, электрифицированных объектов, оформления документации на восстановление изношенных деталей машин, заявок на запасные части
ПК-10	способностью	Знать методы	Уметь назначать и	Иметь навыки

	использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	монтажа машин, электрифицированного оборудования, технологических установок; технологию подготовки машин и установок для непосредственной работы с биологическими объектами	поддерживать принятые режимы работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов в животноводческих помещениях, хранилищах продукции непосредственно связанных с биологическими объектами	(владеть) выполнением типовых операций по монтажу технологического оборудования и машин, их настройки на заданные условия и режимы работы, выбора средств автоматизации технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами
ПК-11	способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Знать основные параметры исследуемых процессов, устройство и применение технических средства для определения параметров технологических процессов, показатели качества сельскохозяйственной продукции и приборов для контроля качества продукции	Уметь выбирать измерительные приборы, оборудование для обеспечения контроля за параметрами выполняемых технологических процессов	Иметь навыки (владеть) использования технических средств для определения параметров технологического процесса, рассматриваемого в квалификационной работе, определения качества полученной продукции
ПК-12	способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда	Знать структуру организации, способы управления, порядок нормирования труда, трудовые функции и ответственность исполнителей	Уметь назначать работников для выполнения производственных заданий, оформлять отчетную документацию, анализировать производственную ситуацию на объекте исследования	Иметь навыки (владеть) по организации работы коллектива исполнителей, принятия решений на основе анализа сложившейся производственной ситуации рассматриваемой в квалификационной работе

ПК-13	способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	Знать особенности рассматриваемого в квалификационной работе технологического процесса, основные факторы влияющие на результат выполнения работ, показатели качества выполнения работ	Уметь анализировать выполнение технологического процесса, определять результаты выполнения работ	Иметь навыки (владеть) оценки качества выполнения работ, определения и управления факторами, влияющими на протекание технологического процесса
ПК-14	способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности	Знать виды основных производственных ресурсов предприятия, методы стоимостной оценки ресурсов, основы экономического анализа	Уметь определять стоимость выполненных работ, материалов, заработную плату работников, применять элементы экономического анализа применительно к объекту исследований в квалификационной работе	Иметь навыки (владеть) проведения расчетов по определению стоимости затрат на приобретение, изготовление и модернизацию машин, технологического оборудования и электроустановок, определению себестоимости проведения работ, получаемой продукции
ПК-15	готовностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	Знать источники формирования ресурсов предприятия, потребности предприятия в производственных ресурсах на определенный промежуток времени или рассматриваемый в квалификационной работе технологический процесс, порядок учета на предприятии производственных ресурсов и произведенной продукции	Уметь накапливать, систематизировать и обобщать информацию о наличии, потребности и расходовании производственных ресурсов для решения профессиональной задачи освещаемой в квалификационной работе	Иметь навыки (владеть) проведения работ по определению потребностей предприятия в разнообразных ресурсах, их учету, оформлению заявок на расходование и пополнение ресурсов предприятия



## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

### 2.1 Шкала академических оценок государственной итоговой аттестации

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (выпускная квалификационная работа)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

## 2.2 ГИА

Индекс	Планируемые результаты	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания /Раздел ВКР		
			Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-1	Знать основные фундаментальные вопросы философии, в том числе мировоззренческие и научные течения, направления и школы для формирования собственной мировоззренческой позиции	Сдача государственного экзамена	1-10	1-10	1-10
	Уметь самостоятельно различать деятельность основных философских мировоззренческих течений и школ				
	Иметь навыки (владеть) непредвзятой, многомерной оценкой мировоззренческих и научных течений, направлений и школ				
ОК-2	Знать основные этапы и закономерности исторического развития общества; место человека в историческом процессе, необходимость ответственного участия в общественно-политической жизни; основные этапы, процессы и ключевые события отечественной и всеобщей истории как средства формирования гражданской позиции	Сдача государственного экзамена	11-21	11-21	11-21
	Уметь анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции использовать исторический подход как средство формирования и отстаивания гражданской позиции				
	Иметь навыки (владеть) использования знаний основных этапов и закономерностей исторического развития общества, месте человека в историческом процессе, необходимости ответственного участия в общественно-политической жизни нашего государства; основные этапы, процессы и ключевые события отечественной и всеобщей истории как средства формирования гражданской позиции				
ОК-3	Знать сущность экономических законов и факторы, влияющие на их проявление	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	введение, обоснование, экономическая часть, заключение	введение, обоснование, экономическая часть, заключение	введение, обоснование, экономическая часть, заключение
	Уметь применять экономическую терминологию, лексику и основные экономические категории				
	Иметь навыки (владеть) навыками анализировать социально значимые экономические проблемы и процессы				
ОК-4	Знать основы правоведения; основные нормативные правовые документы; закономерности функционирования государства и права как социально-экономического явления и осознавать их проявления в развитии отечественных политической и правовой системах	Сдача государственного экзамена	22-31	22-31	22-31
	Уметь использовать правовые нормы в профессиональной и общественной деятельности; анализировать проблемы взаимодействия политологии и права, юридические проблемы и правовые процессы, происходящие в обществе, и предвидеть их возможные последствия; предвидеть юридические опасности и социальные последствия, связанные с использованием информации, и соблюдать основные правовые требования информационной безопасности				
	Иметь навыки (владеть) владеть основными методами, способами и средствами получения и обработки правовой информации, в том числе посредством использования компьютеризированных баз правовых данных и глобальных компьютерных сетей				

ОК-5	Знать базовую лексику общего языка, а также основную терминологию своего направления; виды и формы коммуникации в виды, средства, формы и методы вербальной• устной и письменной формах коммуникации; нормы литературного языка;• основные направления совершенствования• навыков грамотного письма и говорения; основы построения• аргументированной и логически верной письменной и устной речи; особенности стилистической• обусловленности использования языковых средств; содержание всех разделов• структуру языка как средства коммуникации;• данного курса; технологии логически• верного построения устной / письменной речи в профессиональной сфере / в различных областях как научного, так и прикладного знания; этические и этикетные аспекты своей профессиональной деятельности•	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	введение, обоснование, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда, исследовательская часть,	введение, обоснование, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда, исследовательская часть,	введение, обоснование, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда, исследовательская часть,
	Уметь понимать устную речь на бытовые и специальные темы; активно владеть наиболее употребительной грамматикой; читать и понимать со словарем специальную литературу по широкому и узкому профилю специальности; участвовать в обсуждении тем, связанных со специальностью (задавать вопросы и отвечать на них); активно использовать• различные формы, виды устной коммуникации на родном языке в учебной и профессиональной деятельности; выстраивать• конструктивное межличностное и групповое взаимодействие в коллективе; грамотно в• орфографическом отношении оформить любую языковую единицу; использовать лексические• единицы, которые соответствуют уровням языка и нормам современного литературного языка (акцентологическим, орфоэпическим, лексическим, морфологическим, словообразовательным, пунктуационным, орфографическим и другим); логически верно,• аргументировано и ясно строить устную и письменную речь определять тему, цель,• структуру речи, формулировать тезис и подбирать аргументы; писать конспекты и• рефераты, составлять аннотации, тексты заявлений, объяснительных и докладных записок, постановлений, решений собраний, инструкций редактировать написанное; представлять результаты аналитической и исследовательской работы в• виде выступления, доклада, информационного обзора, аналитического отчета, статьи	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	экономическая часть, заключение, список литературы	экономическая часть, заключение, список литературы	экономическая часть, заключение, список литературы
	Иметь навыки (владеть) навыками разговорно-профессиональной бытовой речи (владеть нормативным произношением и ритмом речи и применять их для повседневного общения); анализа логики различного • аргументированного изложения собственной точки зрения;• рода рассуждений, аргументированной и логически выстроенной письменной и устной речью всеми видами речевой• деятельности и основами культуры устной и письменной речи; коммуникации в устной и• письменной формах литературной и деловой• письменной и устной речи на русском языке, научной работы;• нормами речевого этикета;• нормами русского литературного языка с целью повышения правильности• речи, её выразительности и максимального воздействия на собеседника (слушателя); аргументации, ведения дискуссии.	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра			
ОК-6	Знать общие положения психологии человека, принципы построения систем «человек-машина», принципы подбора персонала и обучения операторов	Сдача государственного экзамена	32-36	32-36	32-36
	Уметь обосновывать свою точку зрения перед коллегами, взаимодействовать с другими людьми в коллективе, описывать операторскую деятельность				
	Иметь навыки (владеть) работы в коллективе, методами оценки надежности деятельности оператора				
ОК-7	Знать методы организации самостоятельной работы во время подготовки ВКР, цели	Сдача	37-40	37-40	37-40

	образовательного процесса	государственного экзамена			
	Уметь организовывать самостоятельную работу по приобретению профессиональных знаний				
	Иметь навыки (владеть) организации самостоятельной работы изучения основных марок тракторов, машин и оборудования				
ОК-8	Знать способы и виды спортивных упражнений для поддержания организма работника в тонусе; основные упражнения для проведения производственной гимнастики	Сдача государственного экзамена	41-45	41-45	41-45
	Уметь использовать спортивные снаряды, методы физической культуры для обеспечения трудоспособного коллектива тружеников; организовывать внутрихозяйственные спортивные мероприятия				
	Иметь навыки (владеть) организации культурно-массовых и спортивных мероприятий на предприятии; сплочения коллектива для достижения запланированных (общих) производственных результатов				
ОК-9	Знать правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; принципы обеспечения безопасности объектов и безопасности жизнедеятельности работающих и населения	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	введение, обоснование, конструкторская часть, охрана труда, заключение	введение, обоснование, конструкторская часть, охрана труда, заключение	введение, обоснование, конструкторская часть, охрана труда, заключение
	Уметь оказывать первую помощь при различных видах травм; оценивать безопасность планируемых работ, правильно организовать рабочее место				
	Иметь навыки (владеть) приемами оказания первой помощи; методами контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности				
ОПК-1	Знать источники научно-технической информации, технические базы данных, способы и формы хранения информации, её анализа и обработки; информационные, компьютерные и сетевые технологии	Сдача государственного экзамена	46-50	46-50	46-50
	Уметь представлять собранную информацию в виде краткого отчета, заключения, подготавливать мультимедийные презентации				
	Иметь навыки (владеть) поиска, хранения, обработки научно-технической литературы, представления результатов поиска в виде отчета на бумажных и электронных носителях				
ОПК-2	Знать основные требования к развитию животных и растений, закономерности физических и химических процессов	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	введение, обоснование, расчетно-технологическая часть, охрана труда, исследовательская часть, экономическая часть, заключение	введение, обоснование, расчетно-технологическая часть, охрана труда, исследовательская часть, экономическая часть, заключение	введение, обоснование, расчетно-технологическая часть, охрана труда, исследовательская часть, экономическая часть, заключение
	Уметь определять факторы, влияющие на произрастание и развитие сельскохозяйственных растений и животных, выбирать необходимые технологические приемы для устранения вредных факторов				
	Иметь навыки (владеть) проведения работ по устранению факторов мешающих нормальному развитию культурных растений и животных				
ОПК-3	Знать правила выполнения графической документации, её основные виды – схемы, технический рисунок, электрические схемы, эскизы, чертежи	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, заключение	расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, заключение	расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, заключение
	Уметь выполнять с натуры эскизы элементов оборудования, схемы размещения				
	Иметь навыки (владеть) выполнения чертежей и эскизов, электрических и гидравлических схем				

ОПК-4	Знать основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, исследовательская часть	расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, исследовательская часть	расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, исследовательская часть
	Уметь выбирать методы решения профессиональных задач				
	Иметь навыки (владеть) решения практических задач на основе законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена				
ОПК-5	Знать современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности; способы получения и основные свойства металлов, неметаллов и их соединений; химический состав и свойства различных металлических сплавов, пластмасс; причины старения машин и природу порождения отказов; закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации; показатели надежности машин и методику их расчета.	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	введение, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть	введение, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть	введение, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть
	Уметь оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств; использовать знания о свойствах металлов, неметаллов и их соединений для характеристики и прогнозирования поведения материала в различных средах; оценивать надежность отремонтированных машин и их составных частей; определять предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины				
	Иметь навыки (владеть) методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; контроля деталей с применением различного мерительного инструмента и контрольных приспособлений				
ОПК-6	Знать основные приборы и инструменты для измерения электрических и механических величин, правила выполнения измерений	Сдача государственного экзамена	51-59	51-59	51-59
	Уметь производить измерения с помощью штангельциркуля, вольтметра, микрометра, компрессометра и других средств измерений				
	Иметь навыки (владеть) проведения технических измерений, сравнения результатов с техническими условиями				
ОПК-7	Знать основные технологии производства продукции растениеводства и животноводства, правила хранения произведенной продукции, показатели качества, параметры управления	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	введение, обоснование, расчетно-технологическая часть	введение, обоснование, расчетно-технологическая часть	введение, обоснование, расчетно-технологическая часть
	Уметь определять показатели качества продукции, параметры выполняемых технологических операций и процессов				
	Иметь навыки (владеть) проведения работ по определению показателей технологических процессов				
ОПК-8	Знать правила техники безопасности при работе на тракторе, комбайне, с электрооборудованием, производственной санитарии и пожарной безопасности	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	обоснование, охрана труда	обоснование, охрана труда	обоснование, охрана труда
	Уметь выбирать безопасные способы решения профессиональных задач				
	Иметь навыки (владеть) обеспечения требований соблюдения пожарной безопасности, норм охраны труда и природы				

ОПК-9	Знать технические средства для автоматизации процессов в растениеводстве и животноводстве	Сдача государственного экзамена	60-77	60-77	60-77
	Уметь использовать средства и системы автоматизации процессов при проведении работ растениеводстве и животноводстве				
	Иметь навыки (владеть) использования систем автоматического контроля зерноуборочных комбайнов, систем навозоудаления и доения				
ПК-1	Знать виды, источники научно-технической информации необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	введение, обоснование, исследовательская часть, заключение	введение, обоснование, исследовательская часть, заключение	введение, обоснование, исследовательская часть, заключение
	Уметь изучать различные источники научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в соответствии с направленностью исследований				
	Иметь навыки (владеть) поиска научно-технической информации необходимой для выполнения квалификационной работы, использования отечественного и зарубежного опыта				
ПК-2	Знать виды, методы исследований используемых при решении профессиональных задач, типовые программы и методики	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	введение, обоснование, исследовательская часть, заключение	введение, обоснование, исследовательская часть, заключение	введение, обоснование, исследовательская часть, заключение
	Уметь наблюдать, фиксировать за рабочими и технологическими процессами машин, являющихся объектами исследований				
	Иметь навыки (владеть) участия в проведении исследований рабочих и технологических машин, являющихся объектами исследований				
ПК-3	Знать методы и способы обработки результатов исследований применяемые в агроинженерии	Сдача государственного экзамена	78-94	78-94	78-94
	Уметь проводить обработку результатов экспериментальных исследований				
	Иметь навыки (владеть) обработки результатов экспериментальных исследований				
ПК-4	Знать методики расчета и проектирования машин, оборудования, технологических процессов на объекте исследований, рассматриваемом в выпускной квалификационной работе	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда	расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда	расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда
	Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных, необходимых для выполнения квалификационной работы				
	Иметь навыки (владеть) сбора и анализа исходных данных необходимых для проведения расчетов и проектирования объекта исследований в квалификационной работе				
ПК-5	Знать устройство технических средств, протекание технологических процессов производства, системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	обоснование, расчетно-технологическая часть, исследовательская часть	обоснование, расчетно-технологическая часть, исследовательская часть	обоснование, расчетно-технологическая часть, исследовательская часть
	Уметь производить типовые расчеты технических средств и технологических процессов производства, схем систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе				
	Иметь навыки (владеть) участия в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, рассматриваемых в квалификационной работе				
ПК-6	Знать основные программные комплексы, используемые при проектировании машин и оборудования, систем электроснабжения, информационные технологии для организации их работы	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	технологическая часть, конструкторская часть	технологическая часть, конструкторская часть	технологическая часть, конструкторская часть
	Уметь использовать информационные технологии при подготовке отчета, проектировании машин				
	Иметь навыки (владеть) проведения расчетов, проектирования машин и оборудования с использованием прикладных программных комплексов и информационных технологий,				

	организации работы машин, электрифицированного оборудования сельскохозяйственного производства рассматриваемого в квалификационной работе				
ПК-7	Знать тенденции применения на объекте исследования новых технологий и новой техники	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	обоснование, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть	обоснование, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть	обоснование, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть
	Уметь выбирать для решения производственных задач новую технику и оборудование для решения профессиональных задач				
	Иметь навыки (владеть) опыт проектирования новых технологий и техники для выпускной квалификационной работы				
ПК-8	Знать устройство, назначение и правила эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок, рассматриваемых в квалификационной работе	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	обоснование, расчетно-технологическая часть	обоснование, расчетно-технологическая часть	обоснование, расчетно-технологическая часть
	Уметь обеспечивать грамотную эксплуатацию машин, технологического оборудования и электроустановок в соответствии с областью профессиональной деятельности и задачами выпускной квалификационной работы				
	Иметь навыки (владеть) профессиональной эксплуатации машин, технологического оборудования сельскохозяйственного назначения и электроустановок				
ПК-9	Знать типовые технологии технического обслуживания, способы и технологии ремонта машин и электрооборудования, виды износа деталей, способы восстановления	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	обоснование, расчетно-технологическая часть	обоснование, расчетно-технологическая часть	обоснование, расчетно-технологическая часть
	Уметь назначать в зависимости от срока службы и состояния исследуемых объектов вид технического обслуживания, ремонта, выбирать оборудование и способ восстановления деталей машин и электрооборудования				
	Иметь навыки (владеть) проведения технического обслуживания и ремонта машин, технологического оборудования, электрифицированных объектов, оформления документации на восстановление изношенных деталей машин, заявок на запасные части				
ПК-10	Знать методы монтажа машин, электрифицированного оборудования, технологических установок; технологию подготовки машин и установок для непосредственной работы с биологическими объектами	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	обоснование, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда,	обоснование, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда,	обоснование, расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда,
	Уметь назначать и поддерживать принятые режимы работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов в животноводческих помещениях, хранилищах продукции непосредственно связанных с биологическими объектами				
	Иметь навыки (владеть) выполнения типовых операций по монтажу технологического оборудования и машин, их настройки на заданные условия и режимы работы, выбора средств автоматизации технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами				
ПК-11	Знать основные параметры исследуемых процессов, устройство и применение технических средства для определения параметров технологических процессов, показатели качества сельскохозяйственной продукции и приборов для контроля качества продукции	Сдача государственного экзамена	95-101	95-101	95-101
	Уметь выбирать измерительные приборы, оборудование для обеспечения контроля за параметрами выполняемых технологических процессов				
	Иметь навыки (владеть) использования технических средств для определения параметров технологического процесса, рассматриваемого в квалификационной работе, определения качества полученной продукции				
ПК-12	Знать структуру организации, способы управления, порядок нормирования труда, трудовые	Защита	обоснование,	обоснование,	обоснование,

	<p>функции и ответственность исполнителей</p> <p>Уметь назначать работников для выполнения производственных заданий, оформлять отчетную документацию, анализировать производственную ситуацию на объекте исследования</p> <p>Иметь навыки (владеть) по организации работы коллектива исполнителей, принятия решений на основе анализа сложившейся производственной ситуации рассматриваемой в квалификационной работе</p>	<p>выпускной квалификационной работы бакалавра</p>	<p>охрана труда, исследовательская часть, экономическая часть</p>	<p>охрана труда, исследовательская часть, экономическая часть</p>	<p>охрана труда, исследовательская часть, экономическая часть</p>
ПК-13	<p>Знать особенности рассматриваемого в квалификационной работе технологического процесса, основные факторы влияющие на результат выполнения работ, показатели качества выполнения работ</p> <p>Уметь анализировать выполнение технологического процесса, определять результаты выполнения работ</p> <p>Иметь навыки (владеть) оценки качества выполнения работ, определения и управления факторами, влияющими на протекание технологического процесса</p>	<p>Защита выпускной квалификационной работы бакалавра</p>	<p>расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда, исследовательская часть</p>	<p>расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда, исследовательская часть</p>	<p>расчетно-технологическая часть, конструкторская часть, охрана труда, исследовательская часть</p>
ПК-14	<p>Знать виды основных производственных ресурсов предприятия, методы стоимостной оценки ресурсов, основы экономического анализа</p> <p>Уметь определять стоимость выполненных работ, материалов, заработную плату работников, применять элементы экономического анализа применительно к объекту исследований в квалификационной работе</p> <p>Иметь навыки (владеть) проведения расчетов по определению стоимости затрат на приобретение, изготовление и модернизацию машин, технологического оборудования и электроустановок, определению себестоимости проведения работ, получаемой продукции</p>	<p>Защита выпускной квалификационной работы бакалавра</p>	<p>обоснование, расчетно-технологическая часть, исследовательская часть, экономическая часть, заключение</p>	<p>обоснование, расчетно-технологическая часть, исследовательская часть, экономическая часть, заключение</p>	<p>обоснование, расчетно-технологическая часть, исследовательская часть, экономическая часть, заключение</p>
ПК-15	<p>Знать источники формирования ресурсов предприятия, потребности предприятия в производственных ресурсах на определенный промежуток времени или рассматриваемый в квалификационной работе технологический процесс, порядок учета на предприятии производственных ресурсов и произведенной продукции</p> <p>Уметь накапливать, систематизировать и обобщать информацию о наличии, потребности и расходовании производственных ресурсов для решения профессиональной задачи освещаемой в квалификационной работе</p> <p>Иметь навыки (владеть) проведения работ по определению потребностей предприятия в разнообразных ресурсах, их учету, оформлению заявок на расходование и пополнение ресурсов предприятия</p>	<p>Защита выпускной квалификационной работы бакалавра</p>	<p>введение, обоснование, исследовательская часть, экономическая часть, заключение</p>	<p>введение, обоснование, исследовательская часть, экономическая часть, заключение</p>	<p>введение, обоснование, исследовательская часть, экономическая часть, заключение</p>



### 2.3. Критерии оценки на государственном экзамене

Результат	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	выставляется студентам, успешно сдавшим экзамен и показавшим глубокое знание теоретической части курса, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, полно и подробно ответившим на вопросы билета и вопросы членов экзаменационной комиссии
«хорошо», повышенный уровень	выставляется студентам, сдавшим экзамен с незначительными замечаниями, показавшим глубокое знание теоретических вопросов, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, полностью ответившим на вопросы билета и вопросы членов экзаменационной комиссии, но допустившим при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистематичности и пробелов в знаниях
«удовлетворительно», пороговый уровень	выставляется студентам, сдавшим экзамен со значительными замечаниями, показавшим знание основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы членов экзаменационной комиссии
«неудовлетворительно»	выставляется, если студент показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории, не умеет применять теоретические знания на практике, не ответил на один или оба вопроса билета или членов избирательной комиссии

### 2.4 Критерии оценки на защите ВКР

Результат защиты	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнена самостоятельно;</li> <li>• выполнена на актуальную тему;</li> <li>• в ходе работы получены оригинальные научно-технические и конструкторские решения, которые представляют практический интерес, что подтверждено соответствующими актами или справками, расчетами экономического эффекта и т.д;</li> <li>• при выполнении работы использованы современные инструментальные средства проектирования;</li> <li>• имеет положительный отзыв научного руководителя;</li> <li>• при защите работы студент демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными, во время доклада использует наглядные пособия (презентация, таблицы, схемы, графики и т.п.), доказательно отвечает на вопросы членов ГЭК;</li> <li>• содержание работы полностью соответствует теме и заданию, излагается четко и последовательно, оформлено в соответствии с установленными требованиями</li> </ul>
«хорошо», повышенный уровень	выставляется за выпускную квалификационную работу, которая соответствует перечисленным в предыдущем пункте критериям, но при ее подготовке без особого основания использованы устаревшие средства разработки и (или) поддержки функционирования системы и не указаны направления развития работы в этом плане
«удовлетворительно», пороговый уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнена на уровне типовых проектных решений, но личный вклад студента оценить достоверно не представляется возможным;</li> <li>• допущены принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий;</li> <li>• работа отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором предмета работы, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены</li> </ul>

	<p>необоснованные предложения, недостаточно доказательны выводы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;</li> <li>• при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы</li> </ul>
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не соответствует теме и неверно структурирована;</li> <li>• содержит принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий;</li> <li>• не содержит анализа и практического разбора предмета работы, не отвечает установленным требованиям;</li> <li>• не имеет выводов или носит декларативный характер;</li> <li>• в отзывах руководителя и рецензента высказываются сомнения об актуальности темы, достоверности результатов и выводов, о личном вкладе студента в выполненную работу;</li> <li>• к защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал;</li> <li>• при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса и научной литературы, при ответе допускает существенные ошибки</li> </ul>

## 2.5 Допуск к ГИА

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

### 3.1 Вопросы к государственному экзамену

1. Философские проблемы бытия. Основные формы бытия и их соотношение.
2. Понятие материи. Основные формы и свойства материи. Философское и естественнонаучное представление о материи.
3. Диалектическая взаимосвязь движения, пространства и времени.
4. Проблема сознания в философии. Сознательное и бессознательное.
5. Общественное сознание: понятие, структура, закономерности развития.
6. Проблема единства мира.
7. Познание как взаимодействие двух систем – субъекта и объекта. Социокультурная природа познания.
8. Специфика и основные формы чувственного познания. Взаимосвязь образного и знакового в чувственном познании.
9. Знак, его природа и роль в информационной деятельности.
10. Специфика и формы рационального познания. Два типа мышления, рассудок и разум.
11. Образование Древнерусского государства. Социальный и политический строй Древней Руси.
12. Принятие Русью православного христианства.
13. Особенности формирования единых государств в средневековой Европе. ( 13 – 15 вв.)
14. Внутренняя и внешняя политика Руси в эпоху Ивана Грозного. Опричнина.
15. Россия в XVII веке. «Смутное время».
16. Основные тенденции развития Европы и мира в 16-17 веках.
17. Петр I и его реформы.

18. Мир в начале XX века.
19. Внешняя политика России во второй половине XIX века.
20. Аграрная реформа П.А.Столыпина и ее результаты.
21. Первая мировая война: причины, ход, итоги.
22. Юридическое содержание правоотношения.
23. Понятие и классификация юридических фактов как основание возникновения, изменения и прекращения правоотношений.
24. Понятие и признаки юридической ответственности.
25. Понятие и содержание основ конституционного строя.
26. Система прав и свобод человека и гражданина.
27. Понятие и признаки государственных органов.
28. Органы государства и органы местного самоуправления.
29. Понятие и сущность гражданского права.
30. Источники гражданского права.
31. Способы защиты гражданских прав.
32. Команда проекта и специфика ее формирования.
33. Сущность философии организации и инновационного управления персоналом.
34. Принципы инновационного управления персоналом.
35. Управление мотивацией в инновационной организации
36. Роль инновационных игр в развитии компетенции топ и персонала.
37. Особенность инновационного обучения.
38. Цели и задачи инновационного обучения.
39. Сущность и понятие интеллектуального капитала как стратегического инновационного ресурса модернизации экономики.
40. Новые особые знания и управление ими.
41. Производственная гимнастика
42. Общая физическая подготовка
43. Выносливость человека и пути повышения выносливости человека
44. Физическое воспитание в вузе
45. Функции физической культуры
46. Понятие информации. Свойства информации.
47. Информация как особый вид ресурсов.
48. Носители информации. Виды информации.
49. Единицы измерения информации.
50. Понятие информатики.
51. Основные понятия, связанные со средствами измерений.
52. Закономерности формирования результата измерения. Роль измерений и их функции.
53. Основные характеристики измерений. Единство измерений.
54. Проверочные схемы. Средства измерений и разновидности измерений.
55. Метрологические характеристики средств измерений. Классификация точности средств измерений.
56. Понятие погрешности, источники погрешности.
57. Понятие многократного измерения.
58. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения.
59. Физические величины, единицы физических величин, эталоны физических величин, погрешности.
60. Основные понятия и определения систем автоматического управления
61. Регуляторы и законы управления
62. Релейный закон управления
63. Пропорциональный (П) регулятор

64. Интегральный (И) регулятор
65. Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор
66. Пропорционально-интегральный (ПИ) регулятор
67. Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор
68. Принципы действия АСУ (автоматических систем управления)
69. Принцип разомкнутого управления
70. Принцип компенсации (управление по возмущению)
71. Принцип управления по отклонению
72. Принцип комбинированного управления
73. Принцип адаптации (приспособления)
74. Классификация АСУ
75. Функциональные элементы АСУ
76. Типы схем АСУ
77. Принципиальные электрические схемы АСУ
78. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.
79. Матричное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
80. Производная, её геометрический и механический смысл.
81. Непрерывность дифференцируемой функции.
82. Таблица производных.
83. Производная суммы, произведения, частного.
84. Производная обратной функции.
85. Производная сложной функции.
86. Таблица производных сложных функций.
87. Относительная частота события. Аксиомы функции вероятности.
88. Вероятность суммы несовместных и совместных событий.
89. Условная вероятность. Вероятность произведения зависимых и независимых событий.
90. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
91. Функция распределения случайной величины и её свойства.
92. Плотность вероятности случайной величины и её свойства.
93. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Корреляционный момент.
94. Дисперсия случайной величины и её свойства. Среднеквадратичное отклонение. Коэффициент корреляции.
95. Исторические основы развития стандартизации и сертификации.
96. Стандартизация и сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровне.
97. Нормативно - правовые основы стандартизации. Основные законодательные акты стандартизации.
98. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
99. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации.
100. Закон о защите прав потребителя, подтверждение соответствия и сертификация.
101. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.

### **3.2 Структура выпускной квалификационной работы**

ВКР выполняется в виде расчетно-пояснительной записки объемом 50-60 с. печатного текста (без учета приложений). Графический материал необходимо органически увязывать с содержанием работы, он должен в наглядной форме иллюстрировать основные положения анализа и проектирования.

#### ***Структура расчетно-пояснительной записки***

Титульный лист  
Задание  
Оглавление

Введение

Основной раздел: *обоснование проекта, расчетно-технологическая и/или конструкторская часть, охрана труда, экономическая часть и др.*

Заключение

Список литературы

Приложения

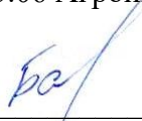
#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы**

Положение о порядке проведения 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» Рассмотрено и утверждено решением Ученого совета университета 31 августа 2017 года (протокол №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  
35.03.06 Агроинженерия



Бачурин А.Н.

«31» мая 2021 г.

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

**Уровень профессионального образования** бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

**Направление подготовки** 35.03.06 Агроинженерия  
(полное наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль)** Технические системы в агробизнесе, Электрооборудование и электротехнологии  
(полное наименование профиля направления подготовки из ООП)

**Квалификация выпускника** бакалавр

**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 35.03.06 Агроинженерия утвержденного «20» октября 2015 г., №1172

Разработчики:

Декан инженерного факультета,

Заведующий кафедрой ЭМТП  Бачурин А.Н.

Заведующий кафедрой ТМ и РМ  Рембалович Г.К.

Заведующий кафедрой ТС в АПК  Ульянов В.М.

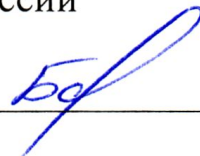
Заведующий кафедрой электроснабжения  Каширин Д.Е.

Заведующий кафедрой

электротехники и физики  Фатьянов С.О.

Программа одобрена учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия «31» мая 2021 г., протокол №10.

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки  
35.03.06 Агроинженерия

 / А.Н. Бачурин /

## ВВЕДЕНИЕ

Программа государственного экзамена по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» разработана на основании следующих документов:

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5.04.2017 г. №301;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 г. №636;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия от 20.10.2015 №1172
- Основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Государственная итоговая аттестация (ГИА) обучающихся по направлению подготовки/специальности 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» в ФГБОУ ВО РГАТУ установлена учебным планом основной образовательной программы 35.03.06 «Агроинженерия» направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии», 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 35.03.06 Агроинженерия, и утверждается председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки/специальности 35.03.06 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 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» 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 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии».

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 35.03.06 Агроинженерия в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации, учебно-методической документацией, разрабатываемой университетом на основе образовательного стандарта по направлению подготовки/специальности 35.03.06 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 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии», 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. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» у выпускников должны быть сформированы следующие компетенции, выносимые на государственный экзамен:

Компетенции		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	основные фундаментальные вопросы философии, в том числе мировоззренческие и научные течения, направления и школы для формирования собственной мировоззренческой позиции	самостоятельно различать деятельность основных философских мировоззренческих течений и школ	непредвзятой, многомерной оценкой мировоззренческих и научных течений, направлений и школ
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования гражданской позиции	основные этапы и закономерности исторического развития общества; место человека в историческом процессе, необходимость ответственного участия в общественно-политической жизни; основные этапы, процессы и ключевые события отечественной и всеобщей истории как средства формирования гражданской позиции	анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции использовать исторический подход как средство формирования и отстаивания гражданской позиции	использования знаний основных этапов и закономерностей исторического развития общества, месте человека в историческом процессе, необходимости ответственного участия в общественно-политической жизни нашего государства; основные этапы, процессы и ключевые события отечественной и всеобщей истории как средства формирования гражданской позиции

ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	основы правоведения; основные нормативные правовые документы; закономерности функционирования государства и права как социально-экономического явления и осознавать их проявления в развитии отечественных политической и правовой системах	использовать правовые нормы в профессиональной и общественной деятельности; анализировать проблемы взаимодействия политологии и права, юридические проблемы и правовые процессы, происходящие в обществе, и предвидеть их возможные последствия; предвидеть юридические опасности и социальные последствия, связанные с использованием информации, и соблюдать основные правовые требования информационной безопасности	владеть основными методами, способами и средствами получения и обработки правовой информации, в том числе посредством использования компьютеризованных баз правовых данных и глобальных компьютерных сетей
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этические, конфессиональные и культурные различия	общие положения психологии человека, принципы построения систем «человек-машина», принципы подбора персонала и обучения операторов	обосновывать свою точку зрения перед коллегами, взаимодействовать с другими людьми в коллективе, описывать операторскую деятельность	работы в коллективе, методами оценки надежности деятельности оператора
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Знать методы организации самостоятельной работы во время подготовки ВКР, цели образовательного процесса	Уметь организовывать самостоятельную работу по приобретению профессиональных знаний	Иметь навыки (владеть) организации самостоятельной работы изучения основных марок тракторов, машин и оборудования
ОК-8	способность использовать	способы и виды спортивных	использовать спортивные снаряды,	организации культурно-

	методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	упражнений для поддержания организма работника в тонусе; основные упражнения для проведения производственной гимнастики	методы физической культуры для обеспечения трудоспособного коллектива тружеников; организовывать внутрихозяйственные спортивные мероприятия	массовых и спортивных мероприятий на предприятии; сплочения коллектива для достижения запланированных (общих) производственных результатов
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать источники научно-технической информации, технические базы данных, способы и формы хранения информации, её анализа и обработки; информационные, компьютерные и сетевые технологии	Уметь представлять собранную информацию в виде краткого отчета, заключения, подготавливать мультимедийные презентации	Иметь навыки (владеть) поиска, хранения, обработки научно-технической литературы, представления результатов поиска в виде отчета на бумажных и электронных носителях
ОПК-6	способностью проводить и оценивать результаты измерений	Знать основные приборы и инструменты для измерения электрических и механических величин, правила выполнения измерений	Уметь производить измерения с помощью штангельциркуля, вольтметра, микрометра, компрессометра и других средств измерений	Иметь навыки (владеть) проведения технических измерений, сравнения результатов с техническими условиями
ОПК-9	готовностью к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Знать технические средства для автоматизации процессов в растениеводстве и животноводстве	Уметь использовать средства и системы автоматизации процессов при проведении работ растениеводстве и животноводстве	Иметь навыки (владеть) использования систем автоматического контроля зерноуборочных комбайнов, систем навозоудаления и доения
ПК-3	готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	Знать методы и способы обработки результатов исследований	Уметь проводить обработку результатов экспериментальных исследований	Иметь навыки (владеть) обработки результатов исследований

	х исследований	применяемые в агроинженерии	исследований	экспериментальных исследований
ПК-11	способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Знать основные параметры исследуемых процессов, устройство и применение технических средства для определения параметров технологических процессов, показатели качества сельскохозяйственной продукции и приборов для контроля качества продукции	Уметь выбирать измерительные приборы, оборудование для обеспечения контроля за параметрами выполняемых технологических процессов	Иметь навыки (владеть) использования технических средств для определения параметров технологического процесса, рассматриваемого в квалификационной работе, определения качества полученной продукции

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

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 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного «20» октября 2015 года №1172 и основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки/специальности 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии», разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

Государственный экзамен проводится по утвержденной председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки/специальности 35.03.06 Агроинженерия Программе государственной итоговой аттестации.

Государственный экзамен по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе» проводится по следующим дисциплинам: Философия, История, Биология с основами экологии, Правоведение, Инженерная инновационная деятельность, Основы законодательства в сфере дорожного движения, Введение в профессию, Проектирование эргономических систем, Физическая культура и спорт, Элективные дисциплины по физической культуре и спорту, Начертательная геометрия и инженерная графика, Информационные технологии, Электронно-вычислительные машины в инженерных расчетах, Конструирование машин на электронно-вычислительных машинах, Прикладные программные продукты в

черчении, Программирование графических объектов, Геоинформационные системы при эксплуатации и сервисе машинно-тракторного парка, Интеллектуальная техника, Метрология, стандартизация и сертификация, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Гидравлика, Автоматизированные системы управления технологическими процессами животноводческих ферм, Технический сервис животноводческого оборудования, Электротехника и автоматика, Промышленная и силовая электроника, Математика, Физика, Механизация технологических процессов в растениеводстве и животноводстве.

Государственный экзамен по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) программы «Электрооборудование и электротехнологии» проводится по следующим дисциплинам: Философия, История, Биология с основами экологии, Правоведение, Инженерная инновационная деятельность, Введение в профессию, Проектирование эргономических систем, Физическая культура и спорт, Элективные дисциплины по физической культуре и спорту, Начертательная геометрия и инженерная графика, Информационные технологии, Эксплуатация электрооборудования (базовый уровень), Электроснабжение, Электронно-вычислительные машины в инженерных расчетах, Конструирование машин на электронно-вычислительных машинах, Компьютерная графика электротехнических элементов, Программирование графических объектов, Метрология, стандартизация и сертификация, Управление персоналом в электроэнергетике, Прикладная статистика в задачах электроэнергетики, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Гидравлика, Автоматика, Математика, Физика, Электрооборудование электрических станций и подстанций, Электропривод (базовый уровень), Электробезопасность в электроустановках, Диагностика электрооборудования.

В соответствии с Программой государственной итоговой аттестации и Программой государственного экзамена по направлению подготовки/специальности 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» деканом инженерного факультета формируются экзаменационные билеты. Экзаменационные билеты подписываются деканом инженерного факультета, на подпись которого ставится печать учебного управления.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в ФОС по государственной итоговой аттестации. Сроки консультации определяются деканом инженерного факультета в соответствии с календарным учебным графиком расписанием государственных итоговых аттестационных испытаний.

### **3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Государственный экзамен проводится в письменной форме. Обучающиеся получают экзаменационные билеты, содержащие 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.

При подготовке ответа обучающиеся делают записи по каждому вопросу на выданных секретарем ГЭК листах бумаги. На подготовку обучающемуся предоставляется до 60 минут. 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.

После завершения проверки письменного ответа обучающегося на все вопросы члены ГЭК делают отметки в протоколе.

Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на государственном экзамене, размещёнными в фонде оценочных средств и выявленном уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач.

Итоговая оценка по экзамену проставляется в протокол экзамена и зачетную книжку обучающегося. В протоколе экзамена фиксируются номер экзаменационного билета, по которому проводился экзамен.

Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения.

Протоколы государственного экзамена подписываются председателем ГЭК и хранятся в деканате три года с дальнейшей передачей в архив университета.

Запись об государственном экзамене, сданном на «неудовлетворительно», в зачетную книжку не вносится.

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**

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).

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).

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.

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;

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.

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. ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Оценивание результатов освоения образовательной программы по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» проходит по пятибалльной шкале.

Виды оценок	Оценки			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая оценка по пятибалльной шкале				

Для оценки результатов освоения образовательной программы по направлению

подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» применяются следующие критерии оценки.

Результат	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	выставляется студентам, успешно сдавшим экзамен и показавшим глубокое знание теоретической части курса, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, полно и подробно ответившим на вопросы билета и вопросы членов экзаменационной комиссии
«хорошо», повышенный уровень	выставляется студентам, сдавшим экзамен с незначительными замечаниями, показавшим глубокое знание теоретических вопросов, умение проиллюстрировать изложение практическими приемами и расчетами, полностью ответившим на вопросы билета и вопросы членов экзаменационной комиссии, но допустившим при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистематичности и пробелов в знаниях
«удовлетворительно», пороговый уровень	выставляется студентам, сдавшим экзамен со значительными замечаниями, показавшим знание основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим существенные ошибки при ответы на вопросы билетов и вопросы членов экзаменационной комиссии
«неудовлетворительно»	выставляется, если студент показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории, не умеет применять теоретические знания на практике, не ответил на один или оба вопроса билета или членов избирательной комиссии

При проведении государственного экзамена по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии» используется следующий перечень вопросов.

1. Философские проблемы бытия. Основные формы бытия и их соотношение.
2. Понятие материи. Основные формы и свойства материи. Философское и естественнонаучное представление о материи.
3. Диалектическая взаимосвязь движения, пространства и времени.
4. Проблема сознания в философии. Сознательное и бессознательное.
5. Общественное сознание: понятие, структура, закономерности развития.

6. Проблема единства мира.
7. Познание как взаимодействие двух систем – субъекта и объекта. Социокультурная природа познания.
8. Специфика и основные формы чувственного познания. Взаимосвязь образного и знакового в чувственном познании.
9. Знак, его природа и роль в информационной деятельности.
10. Специфика и формы рационального познания. Два типа мышления, рассудок и разум.
11. Образование Древнерусского государства. Социальный и политический строй Древней Руси.
12. Принятие Русью православного христианства.
13. Особенности формирования единых государств в средневековой Европе. ( 13 – 15 вв.)
14. Внутренняя и внешняя политика Руси в эпоху Ивана Грозного. Опричнина.
15. Россия в XVII веке. «Смутное время».
16. Основные тенденции развития Европы и мира в 16-17 веках.
17. Петр I и его реформы.
18. Мир в начале XX века.
19. Внешняя политика России во второй половине XIX века.
20. Аграрная реформа П.А.Столыпина и ее результаты.
21. Первая мировая война: причины, ход, итоги.
22. Юридическое содержание правоотношения.
23. Понятие и классификация юридических фактов как основание возникновения, изменения и прекращения правоотношений.
24. Понятие и признаки юридической ответственности.
25. Понятие и содержание основ конституционного строя.
26. Система прав и свобод человека и гражданина.
27. Понятие и признаки государственных органов.
28. Органы государства и органы местного самоуправления.
29. Понятие и сущность гражданского права.
30. Источники гражданского права.
31. Способы защиты гражданских прав.
32. Команда проекта и специфика ее формирования.
33. Сущность философии организации и инновационного управления персоналом.
34. Принципы инновационного управления персоналом.
35. Управление мотивацией в инновационной организации
36. Роль инновационных игр в развитии компетенции топ и персонала.
37. Особенность инновационного обучения.
38. Цели и задачи инновационного обучения.
39. Сущность и понятие интеллектуального капитала как стратегического инновационного ресурса модернизации экономики.
40. Новые особые знания и управление ими.
41. Производственная гимнастика
42. Общая физическая подготовка
43. Выносливость человека и пути повышения выносливости человека

44. Физическое воспитание в вузе
45. Функции физической культуры
46. Понятие информации. Свойства информации.
47. Информация как особый вид ресурсов.
48. Носители информации. Виды информации.
49. Единицы измерения информации.
50. Понятие информатики.
51. Основные понятия, связанные со средствами измерений.
52. Закономерности формирования результата измерения. Роль измерений и их функции.
53. Основные характеристики измерений. Единство измерений.
54. Поверочные схемы. Средства измерений и разновидности измерений.
55. Метрологические характеристики средств измерений. Классификация точности средств измерений.
56. Понятие погрешности, источники погрешности.
57. Понятие многократного измерения.
58. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения.
59. Физические величины, единицы физических величин, эталоны физических величин, погрешности.
60. Основные понятия и определения систем автоматического управления
61. Регуляторы и законы управления
62. Релейный закон управления
63. Пропорциональный (П) регулятор
64. Интегральный (И) регулятор
65. Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор
66. Пропорционально-интегральный (ПИ) регулятор
67. Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор
68. Принципы действия АСУ (автоматических систем управления)
69. Принцип разомкнутого управления
70. Принцип компенсации (управление по возмущению)
71. Принцип управления по отклонению
72. Принцип комбинированного управления
73. Принцип адаптации (приспособления)
74. Классификация АСУ
75. Функциональные элементы АСУ
76. Типы схем АСУ
77. Принципиальные электрические схемы АСУ
78. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.
79. Матричное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
80. Производная, её геометрический и механический смысл.
81. Непрерывность дифференцируемой функции.
82. Таблица производных.
83. Производная суммы, произведения, частного.

84. Производная обратной функции.
85. Производная сложной функции.
86. Таблица производных сложных функций.
87. Относительная частота события. Аксиомы функции вероятности.
88. Вероятность суммы несовместных и совместных событий.
89. Условная вероятность. Вероятность произведения зависимых и независимых событий.
90. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
91. Функция распределения случайной величины и её свойства.
92. Плотность вероятности случайной величины и её свойства.
93. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Корреляционный момент.
94. Дисперсия случайной величины и её свойства. Среднеквадратичное отклонение. Коэффициент корреляции.
95. Исторические основы развития стандартизации и сертификации.
96. Стандартизация и сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровне.
97. Нормативно - правовые основы стандартизации. Основные законодательные акты стандартизации.
98. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
99. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации.
100. Закон о защите прав потребителя, подтверждение соответствия и сертификация.
101. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.

## **6. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

### **6.1. 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](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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194)
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?>
4. Патрин, А. В. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] : курс лекций / А. В. Патрин. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, Золотой

колос, 2014. — 118 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64822.html>

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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256)

6. Сипайлова, Н. Ю. Электрические и электронные аппараты. Проектирование : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. Ю. Сипайлова. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 167

## 6.2 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. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69598)

3. 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>

4. Чудаков, Д. А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля [Электронный ресурс] / Д. А. Чудаков. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Квадро, 2014. — 384 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57317.html>.

5. Силаев, Г. В. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник для вузов / Г. В. Силаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 404 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07661-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/konstrukciya-avtomobiley-i-traktorov-423525>

6. 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

7. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1810) — ЭБС «Лань»

## 6.3 Законодательно-нормативная литература

<http://www.garant.ru/> Гарант

<http://www.consultant.ru/> КонсультантПлюс

#### **6.4 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.

#### **6.5 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/>

Электронная библиотека РГАТУ: Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Положение о порядке проведения 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» Рассмотрено и утверждено решением Ученого совета университета 31 августа 2017 года (протокол №1)

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы и организации государственной итоговой аттестации бакалавров для студентов бакалавриата инженерного факультета обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ /Бачурин А.Н., Рембалович Г.К., Ульянов В.М. и др.. Рекомендации по организации выполнения ВКР – Рязань, ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019.



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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению выпускной квалификационной работы**  
**и организации государственной итоговой аттестации бакалавров**

для студентов бакалавриата инженерного факультета,  
обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Рязань 2021

Методические указания разработаны с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «20» октября 2015 г. № 1172 и ПОЛОЖЕНИЯ о порядке проведения 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» рассмотрено и утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВО РГАТУ «31» августа 2017 года (протокол № 1).

Разработчики:

Декан инженерного факультета,

Заведующий кафедрой ЭМТП  Бачурин А.Н.

Заведующий кафедрой ТМ и РМ  Рембалович Г.К.

Заведующий кафедрой ТС в АПК  Ульянов В.М.

Заведующий кафедрой электроснабжения  Каширин Д.Е.

Заведующий кафедрой

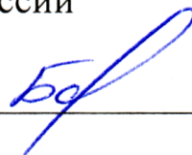
электротехники и физики  Фатьянов С.О.

Методические указания одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки «30» мая 2021 г., протокол №10.

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению подготовки

35.03.06 Агроинженерия

 / А.Н. Бачурин /

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Виды и объем государственных аттестационных испытаний	4
2.	Тематика, структура и содержание выпускных квалификационных работ	4
3.	Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки и графической части	12
4.	Состав государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий	21
5.	Порядок проведения государственных аттестационных испытаний	22
6.	Порядок апелляции на проведение государственных аттестационных испытаний	25
	Литература	27
	Приложения	29

## 1. ВИДЫ И ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Государственная итоговая аттестация выпускников бакалавриата включает сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Государственная итоговая аттестация имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических и производственных задач.

Объем государственной итоговой аттестации бакалавров в соответствии с ФГОС составляет **9** зачетных единиц. В этот объем входит сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР.

Государственная итоговая аттестация проводится в сроки, определяемые вузом, но не позднее **30 июня**.

Программа государственной итоговой аттестации, критерии оценки защиты ВКР, утвержденные вузом, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за **6** месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

К государственным аттестационным испытаниям *допускается* студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по образовательной программе бакалавриата.

Обеспечение проведения государственной итоговой аттестации осуществляется образовательной организацией. Взимание платы с обучающихся за прохождение государственной итоговой аттестации не допускается.

Особенности проведения государственных аттестационных испытаний с применением *электронного обучения*, дистанционных образовательных технологий определяются локальными нормативными актами организации. При проведении государственных аттестационных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий образовательная организация обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения требований, установленных указанными локальными нормативными актами.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать *средства связи*.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится образовательной организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## 2. ТЕМАТИКА, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Тематика выпускных квалификационных работ определяется выпускающими кафедрами вуза, утверждается советом факультета и доводится до сведения студентов не позднее чем за **6** месяцев до начала государственной итоговой аттестации. В перечень включаются темы исходя из региональных особенностей сельскохозяйственного производства, тематики научных исследований кафедр. По своему содержанию темы выпускных работ должны от-

ражать современный уровень науки, техники и технологии, реальные проблемы инженерно-технической сферы предприятий агропромышленного комплекса.

Тематика должна соответствовать задачам профессиональной деятельности выпускников, определяемым образовательным стандартом, ежегодно пересматриваться и обновляться с учетом передовой практики, достижений науки и техники. Объектами разработки могут быть машины, установки, технологии, устройства для реально существующих или перспективных видов производств.

Тематика выпускных квалификационных работ студентов, обучающихся по программам бакалавриата, в основном должна соответствовать задачам профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, проектный, производственно-технологический, организационно-управленческий. Темы и содержание выпускных работ предпочтительно формировать исходя из участия студентов в период их обучения в научных разработках кафедр.

Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы. По письменному заявлению студента вуз может в установленном порядке предоставить студенту возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по предложенной им теме в случае обоснованности целесообразности ее практического использования в агроинженерной сфере.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за студентом (или несколькими студентами, выполняющими выпускную работу совместно) распорядительным актом образовательной организации закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации и при необходимости консультант (консультанты).

### **Примерная тематика выпускных квалификационных работ по образовательным программам бакалавриата, направление подготовки «Агроинженерия»**

#### *Профиль «Технические системы в агробизнесе»*

1. Проектирование состава машинно-тракторного парка для сельскохозяйственного предприятия.
2. Организация использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.
3. Совершенствование операционных технологий и организации выполнения сельскохозяйственных работ.
4. Повышение эффективности работы колёсных тракторов при проведении различных видов сельскохозяйственных операций.
5. Повышение эффективности работы гусеничных тракторов при проведении различных видов сельскохозяйственных операций.
6. Повышение эффективности работы транспортных средств с использованием автомобилей различной грузоподъёмности.
7. Совершенствование технического обслуживания тракторов в условиях сельскохозяйственного предприятия.
8. Техническое обеспечение технологии послеуборочной обработки зерна.
9. Техническое обеспечение ресурсосберегающей технологии производства озимой пшеницы.
10. Техническое обеспечение уборки зерновых.
11. Совершенствование комплексов машин для производства сельскохозяйственной культуры.

12. Организация технического сопровождения технологии точного земледелия.
13. Совершенствование технологического процесса кормоцеха молочной фермы КРС.
14. Разработка технологической линии приготовления комбикорма.
15. Совершенствование навозоуборочного оборудования свиноводческой фермы.
16. Проект комбикормового цеха.
17. Проект животноводческой фермы для крестьянско-фермерского хозяйства.
18. Совершенствование технологических процессов на ферме по выращиванию и откорму молодняка КРС.
19. Совершенствование технологических процессов на молочно-товарной ферме.
20. Совершенствование системы водоснабжения животноводческой фермы.
21. Совершенствование процесса доения и первичной обработки молока на фермах КРС.
22. Модернизация технологической линии машинного доения коров на фермах КРС.
23. Совершенствование конструкции сельскохозяйственного орудия (машины, установки) и технологии его применения.
24. Повышение эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств за счет улучшения тягово-сцепных свойств ведущих колес.
25. Повышение эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств за счет аккумуляирования энергии торможения.
26. Повышение эффективности сельскохозяйственных тракторов за счет применения альтернативных видов топлива.
27. Повышение эффективности использования МТА за счет модернизации подвески сиденья.
28. Совершенствование системы очистки воздуха для двигателей мобильных энергетических средств.
29. Снижение вредных выбросов дизельных двигателей МЭС за счет применения фильтра-нейтрализатора.
30. Модернизация независимого вала отбора мощности тракторов.
31. Техническое обеспечение технологии посева одной из культур в условиях сельскохозяйственного предприятия (название предприятия).
32. Техническое обеспечение технологии послеуборочной обработки зерна в условиях сельскохозяйственного предприятия (название предприятия).
33. Техническое обеспечение технологии обработки почвы при возделывании одной из культур в условиях сельскохозяйственного предприятия (название предприятия).
34. Техническое обеспечение технологии защиты растений в условиях сельскохозяйственного предприятия (название предприятия).
35. Техническое обеспечение технологии внесения удобрений в условиях сельскохозяйственного предприятия (название предприятия).
36. Совершенствование технологии и организации уборки зерновых культур (сахарной свеклы и др.) в условиях сельскохозяйственного предприятия (название предприятия).
37. Организация технической эксплуатации сельскохозяйственной техники в условиях МТС (фермерского хозяйства и др.).
38. Организация хранения сельскохозяйственной техники.
39. Организация обеспечения техники топливом и смазочными материалами.
40. Повышение безопасности труда работников при выполнении механизированных технологических операций.
41. Организация технического сервиса на предприятии (название предприятия).
42. Организация технического сервиса импортных машин.

43. Совершенствование контроля качества сервиса на предприятии (название предприятия).
44. Модернизация предприятия технического сервиса (название предприятия).
45. Реконструкция участка по приемке и диагностированию автомобиля.
46. Разработка участка ремонтной мастерской (ремонта кузовов, слесарно-механического, диагностики, технического обслуживания и ремонта, шиномонтажного, ремонта коробки передач, окраски и др.).
47. Совершенствование технологии и организации ТО и текущего ремонта автомобилей (название предприятия).
48. Разработка технологического процесса восстановления распределительного вала двигателя ЗМЗ-409.10.
49. Разработка технологического процесса восстановления коленчатого вала двигателя ЗМЗ-409.10.
50. Разработка технологического процесса восстановления шатунов двигателей КамАЗ-740.
51. Разработка технологического процесса восстановления гильз цилиндров двигателей КамАЗ-740.

*Профиль «Электрооборудование и электротехнологии»*

1. Электрификация сельскохозяйственного предприятия (название предприятия) с разработкой частотно-регулируемого электропривода (наименование оборудования).
2. Электрификация молочной фермы (название предприятия) с разработкой электропривода системы навозоудаления (вакуумных насосов, системы водоснабжения).
3. Модернизация электроснабжения фермерского хозяйства (наименование хозяйства) с разработкой системы защит от импульсных перенапряжений.
4. Электрификация фермы крупного рогатого скота (наименование предприятия) с разработкой микропроцессорной системы управления электроприводами (системы навозоудаления, вакуумных насосов, системы водоснабжения).
5. Электрификация фермерского хозяйства.
5. Роботизация технологического процесса погрузки корма (раздачи корма) на ферме крупного рогатого скота (наименование предприятия).
6. Автоматизация процесса кормораздачи (навозоудаления) на ферме крупного рогатого скота (наименование предприятия).
7. Автоматизация системы управления микроклиматом в теплице (коровнике, помещении птицефермы предприятия).
8. Разработка системы автоматического управления манипулятором доильного робота (процессом дезодорации молока, котельной установкой, системой отопления предприятия).
9. Электроснабжение сельскохозяйственного предприятия (наименование предприятия) с разработкой системы резервного питания от дизельной электростанции (возобновляемого источника энергии).
10. Реконструкция электроснабжения сельскохозяйственного предприятия (наименование предприятия) с разработкой системы учета и контроля электрической энергии.
52. Разработка схемы электроснабжения газовой котельной (цеха по переработке молока, ремонтного цеха предприятия).
53. Электрификация и автоматизация пункта первичной обработки молока.
13. Совершенствование ремонта и технического обслуживания электрооборудования районных электрических сетей
14. Совершенствование электрооборудования пункта временного хранения зерна.

15. Совершенствование электрооборудования молочно-товарной фермы с модернизацией системы управления электроприводами.
16. Электрификация малой пекарни с разработкой системы автоматического управления вентиляцией.
17. Повышение качества электроснабжения предприятия.
18. Электрификация молочного блока с разработкой системы автоматического охлаждения молока.
19. Автоматизация технологического процесса элеватора.
20. Применение биогазовой установки для энергообеспечения предприятия.
21. Повышение качества ремонта силовых трансформаторов в условиях районных электрических сетей.
22. Электрификация коровника с модернизацией системы подогрева воды.
23. Электрификация мельничного комплекса с разработкой системы автоматического управления вентиляцией.
24. Совершенствование электрооборудования животноводческого комплекса с разработкой энергосберегающей технологии создания микроклимата.
25. Повышение качества ремонта и технического обслуживания электрооборудования в условиях районных электрических сетей.
26. Электрификация овощехранилища с разработкой системы управления микроклиматом.
27. Организация энергетической службы предприятия.
28. Использование альтернативных источников энергии для энергообеспечения предприятия.
29. Организация и эксплуатация электрооборудования на предприятии.
30. Электрификация ремонтной мастерской.
31. Применение возобновляемых источников энергии на сельскохозяйственном предприятии.

***Закрепление за студентами тем*** выпускных квалификационных работ, назначение руководителей и консультантов осуществляется приказом ректора. Выпускающие кафедры должны разрабатывать и обеспечивать студентов методическими указаниями по выполнению ВКР.

Для руководства выпускной квалификационной работой студента назначается руководитель (или руководители) из числа профессоров, доцентов.

Руководитель выполняет следующие функции: в соответствии с темой выдает студенту задание; оказывает помощь в разработке календарного плана на период выполнения выпускной квалификационной работы, который утверждается заведующим кафедрой; контролирует процесс выполнения работы; определяет задачи по сбору материала в период практики; рекомендует литературу, справочные материалы; проводит систематические консультации; оказывает методическую помощь в написании работы; дает письменный отзыв на законченную выпускную квалификационную работу.

По отдельным разделам могут назначаться консультанты с других кафедр, которые по завершении работы подписывают титульный лист, соответствующий раздел расчетно-пояснительной записки и листы графического материала. Все разделы должны быть тематически увязаны между собой и изложенный в них материал должен быть направлен на достижение цели выполняемой работы.

Ответственность за своевременное выполнение проекта в установленном объеме, принятые в проекте технические решения, правильность всех вычислений и оформление проекта несет студент – автор выпускной квалификационной работы



**Структура.** Выпускная квалификационная работа выполняется в виде расчетно-пояснительной записки объемом 50-60 с. печатного текста (без учета приложений). Графический материал необходимо органически увязывать с содержанием работы, он должен в наглядной форме иллюстрировать основные положения анализа и проектирования.

#### ***Структура расчетно-пояснительной записки***

Титульный лист

Задание

Оглавление

Введение

Основной раздел: *обоснование работы, расчетно-технологическая и/или конструкторская часть, охрана труда, экономическая часть и др.*

Заключение

Список литературы

Приложения

Формы титульного листа, задания и отзыва руководителя дипломного проекта приведены в приложениях 1–3.

**З а д а н и е** выдает руководитель, который определяет круг вопросов, подлежащих разработке в соответствии с темой. В задании также указываются консультанты по соответствующим разделам. Консультант, при необходимости, дополняет задание для лучшего раскрытия темы. Задание выдается студенту до начала выполнения выпускной квалификационной работы. Календарный план заполняется при выдаче задания с указанием сроков выполнения отдельных разделов.

**В о в е д е н и и** (2–3 с.) характеризуется современное состояние вопроса по теме работы, актуальность темы и формулируется цель.

**В о б о с н о в а н и и** работы, в зависимости *от профиля подготовки и темы выпускной квалификационной работы*, приводится производственная характеристика предприятия или его подразделения, анализируется состояние производства, техники или технологий, рассматриваются актуальные проблемы и пути их решения, прогрессивные технологические процессы, оборудование и др., формулируются задачи выпускной квалификационной работы.

Анализ производственно-финансовой деятельности конкретных предприятий и подразделений (*если это предусмотрено заданием*) рекомендуется выполнять на базе показателей, указанных в годовых отчетах, производственных и финансовых планах и первичных документах. Результаты анализа излагаются в записке в виде таблиц с пояснениями, а в графической части проекта представляются в виде диаграмм или графиков. Для отражения динамики показателей анализ желательно проводить не менее чем за три последних года.

По литературным источникам выпускник проводит анализ существующих методов, технологий, способов решения аналогичных инженерных задач в России и за рубежом. В необходимых случаях проводится патентный обзор. В расчетно-пояснительной записке указываются ссылки на использованные источники – в квадратных (косых) скобках с порядковым номером источника, приведенного в списке литературы.

**Р а с ч е т н о - т е х н о л о г и ч е с к а я** часть содержит решения основных производственно-технологических, организационно-управленческих, экспериментальных, исследовательских, проектно-технологических задач.

В расчетно-технологической части разрабатываются способы повышения эффективности использования техники, совершенствования технологии производства различных работ, методы повышения работоспособности машин, оборудования, установок, механизмов, деталей, выполняются необходимые инженерные расчеты и др.

Конструкторская часть (*если предусмотрено задачей*) направлена на инженерное решение по модернизации серийных машин и их сборочных единиц, конструированию и выбору энергетического и электротехнического оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики (КИПиА); по разработке и проектированию новых машин, устройств, стендов, приспособлений, систем управления; по расчету надежности и работоспособности систем и устройств, энергоэффективности их работы и энергосбережению. Разработки ведутся в направлении усовершенствования существующих машин и механизмов на основе анализа опыта их использования и результатов исследований, проверки на прочность деталей, правил эксплуатации и др.

Конструкторская часть должна быть хорошо иллюстрирована: содержать общий вид конструкции, чертежи разрабатываемого узла, оригинальных и ответственных деталей. Для обеспечения современного уровня проектирования конструкторской разработки необходимо использовать компьютерные технологии и специализированные прикладные программы.

В подразделах отражаются *вопросы безопасности технологий и технических средств, а также экологические аспекты*, увязанные с инженерной задачей.

Материал по охране труда может быть представлен в виде мероприятий, обеспечивающих безопасность разработанной конструкции, технологии, производственного процесса и т.п. В необходимых случаях может быть представлена инструкция по охране труда для конкретной профессии или вида работы.

В отдельный раздел расчетно-пояснительной записки может быть выделена и с л е д о в а т е л ь с к а я ч а с т ь . Исследования могут быть как теоретическими, так и экспериментальными. Целью научных исследований является поиск различных вариантов наиболее прогрессивных технических, технологических и организационных решений в области агроинженерии. Результаты исследований представляются в виде таблиц, статистических оценок параметров, графиков, аналитических зависимостей, выводов. Исследовательская часть должна содержать описание программы и методики исследований, полученные результаты и их анализ.

В экономической части дается сравнительный анализ проектных предложений по технико-экономическим показателям.

З а к л ю ч е н и е (1–2 с.) отражает сущность выполненной работы, содержит ответы на поставленные задачи, оценку полученных результатов и рекомендации производству. Если определение технико-экономической эффективности невозможно, указывается практическая, научная, социальная значимость работы. Выводы должны быть четко сформулированы, иметь цифровое выражение и быть понятными без чтения основного текста расчетно-пояснительной записки.

С п и с о к л и т е р а т у р ы содержит сведения об источниках, использованных при выполнении (как правило, не старше 10 лет), а также ссылки на электронные издания и материалы в Интернете.

Сведения об источниках располагаются в порядке появления ссылок, а не по алфавиту, и нумеруются арабскими цифрами. Стандарты в список литературы не включают. При необходимости, ссылку на номер ГОСТ, технический регламент, нормативно-технические акты, в т.ч. по охране труда, пожарной безопасности и электробезопасности, указывают в тексте.

**Описание книги начинается с фамилии автора, если авторов не более трех, например:**

1. Некрасов С.С. Технология сельскохозяйственного машиностроения: учебник / С.С. Некрасов, И.Л. Приходько, Л.Г. Баграмов. – М.: КолосС, 2005. – 360 с.

**Описание книги начинается с заглавия, если она написана четырьмя и более авторами.**

#### *Примеры:*

1. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению / В.А. Оськин, В.Н. Байкалова, В.Ф. Карпенков и др.; Под ред. В.А. Оськина и В.Н. Байкаловой. – М.: КолосС. – 2007. – 318 с.

2. Справочник технолога-машиностроителя. / Под ред. А.Г. Косиловой и П.М. Мещерякова. Т.1 и 2. – М.: Машиностроение, 2001.

**При ссылке на статью из периодического издания** (журнала, газеты) во второй части описания (за двумя косыми чертами) приводятся следующие сведения: название журнала (газеты, сборника); год издания; число и месяц (для газет); номер, выпуск, том; страницы, на которых помещена статья.

#### *Примеры:*

1. Широкобоков В.Г. Направления ревизития снабженческо-сбытовых потребительских кооперативов / В.Г. Широкобоков, Т.И. Кателикова//Бухучет в сельском хозяйстве. – 2012. – № 4. – С. 45–49.

2. Техника для ресурсосберегающих технологий /С.В. Кадыров, В.И. Прядкин, А.В. Русанов, В.Н. Бриндюк // Сельскохозяйственные машинв и технологии. – 2012. – № 2. – С 44–47.

#### **Электронные ресурсы в сети Интернет**

1. Сафронов В.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: МГТУ.[Электронный учебник]/В.Е. Сафронов. – Режим доступа:[www.http://mt2.bmstu.ru/technjl.php](http://mt2.bmstu.ru/technjl.php)

2. Приходько В.М., Фатюхин Д.С. Библиотека учебно-методической литературы. [Электронный ресурс]/В.М. Приходько, Д.С. Фатюхин. – Режим доступа: [www.http://library.tkm.front.ru](http://library.tkm.front.ru)

П р и л о ж е н и й может быть одно или несколько. Если приложений больше одного, пишется слово «Приложения».

В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении его в основную часть работы загромождает текст. К вспомогательному материалу относятся промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, инструкции, методики, распечатки на ЭВМ, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы отчетности, протоколы испытаний и других документов.

#### **Порядок представления к защите в ГЭК**

Законченная и подписанная автором выпускная квалификационная работа передается руководителю, который после проверки составляет письменный отзыв. В отзыве руководитель отмечает проявленную студентом инициативу, творческую активность, личный вклад в разработку оригинальных решений, степень самостоятельности при выполнении работы, умение решать поставленные задачи, работать с технической литературой, другими источниками информации, включая компьютерные базы данных.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объём заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе организации, проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается организацией.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной

деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

**Расчетно-пояснительная записка (РПЗ)** излагается на русском языке. Листы записки стандартные, формата А4 (297×210 мм), заполняются с одной стороны с помощью печатающих устройств (размер шрифта 14, интервал п). Во всех случаях на одной странице должно быть не более 29 строк.

Текст рекомендуется записывать *в рамке с полями*: левое поле – 20 мм; верхнее, правое, нижнее – по 5 мм. Расстояние от текста до рамки в начале и в конце строки должно быть не менее 3 мм, а от верхней и нижней строки – не менее 10 мм. В соответствии с ГОСТ 7.32–2001 разрешается выполнение текстового документа (в частности расчетно-пояснительной записки) на листах *без нанесения рамки с полями* не менее: 30 мм – левое; 10 мм – правое; 15 мм – верхнее; 20 мм – нижнее.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15 мм.

Текст расчетно-пояснительной записки делится на разделы и подразделы. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Пункты могут быть разбиты на подпункты. Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Разделы обозначаются порядковыми номерами в пределах всей записки арабскими цифрами. Перед введением, заключением, списком использованной литературы и приложением номер не ставится.

Текст расчетно-пояснительной записки должен быть кратким, четким, он не должен допускать различных толкований.

В расчетно-пояснительной записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

При изложении обязательных требований в тексте нужно применять слова: «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова – «могут быть», «как правило», «при необходимости», «в случае» и т.д.

Следует избегать длинных, запутанных предложений, которые затрудняют понимание текста, а также трафаретных выражений, например: имеет место, на сегодняшний день, что касается, с точки зрения, необходимо заметить и т.п. Вместо выражений «я предлагаю», «я разработал» будут уместны следующие: «рекомендуется», «разработано». При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста, например: *применяют, указывают* и т.п.

Нужно избегать тавтологии (повторений того же самого другими словами). Неприемлемы такие выражения, как «регулировка частоты вращения вала», «разборка насоса производится»; следует написать: *частоту вращения вала регулируют, насос разбирают*.

Не следует писать «величина скорости», «величина силы тока», «величина давления», поскольку скорость, сила тока, давление – физические величины.

В тексте расчетно-пояснительной записки не допускается:

- применять обороты разговорной речи;
- для одного и того же понятия использовать различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими стандартами, в частности ГОСТ 2.105–95 «Общие требования к текстовым документам».

В тексте пояснительной записки, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается применять:

- математический знак «минус» (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- знак « $\varnothing$ » для обозначения диаметра (следует писать «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует ставить знак « $\varnothing$ »;

- математические знаки без числовых значений, например: > (больше), < (меньше), = (равно),  $\geq$  (больше или равно),  $\leq$  (меньше или равно),  $\neq$  (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

- индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например: временное сопротивление разрыву  $\sigma_v$ .

При необходимости применения условных обозначений, изображений и знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте.

*Наименования и обозначения физических величин* должны соответствовать ГОСТ 8.417–2002: масса – килограмм (кг), длина – метр (м), время – секунда (с) и т.д. Наряду с единицами Международной системы единиц СИ, при необходимости, в скобках указываются единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Так, разрешается использовать единицы, характерные для условий с.-х. производства: центнер (ц), гектар (га), литр (л), минута (мин), час (ч), градус Цельсия ( $^{\circ}\text{C}$ ) и угловые: плоский угол – радиан (рад), телесный угол – стерadian (ср). Применение разных систем для обозначения физических величин в расчетно-пояснительной записке не допускается.

Числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

*Примеры:*

1. Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.
2. Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

Если в тексте приводится ряд числовых значений, имеющих одну и ту же единицу измерений, то ее указывают только после последнего числового значения диапазона, например: 1,5; 2,0 и 2,5 м.

Обозначение единицы физической величины для диапазона значений указывается после последнего числового значения диапазона, например: от плюс 10 до минус 40  $^{\circ}\text{C}$ ; от 10 до 100 кг.

Порядковые числительные, обозначаемые арабскими цифрами, имеют падежные окончания: а) одну букву, если они оканчиваются на две согласные, на «й» и на согласную букву (например – 2-я, 20-й, 30-х); б) две буквы, если они оканчиваются на согласную и гласную буквы (например, 10-го класса).

Порядковые числительные, обозначенные арабскими цифрами, не имеют падежных окончаний, если они стоят после существительного, например: глава 1, часть 3, рис. 5.

Округление числовых значений до первого, второго и т.д. десятичного знака для разных типоразмеров, марок и тому подобных изделий одного наименования должно быть одинаковым, например, если градация толщины стальной горячекатаной ленты 0,25 мм, то весь

ряд толщины ленты должен быть указан с таким же количеством десятичных знаков: 1,50; 1,75; 2,00.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать  $1/4''$ ,  $1/2''$ , (но не  $\frac{1''}{4}$ ,  $\frac{1''}{2}$ ). Если невозможно выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать простую дробь в одну строчку через косую черту:  $5/32$ ;  $(50A - 4C) / (40B + 20)$ .

В пояснительной записке все слова, как правило, должны быть написаны полностью. Допускается отдельные слова и словосочетания заменять аббревиатурами и применять текстовые сокращения, если смысл их ясен из контекста и не вызывает различных толкований. Буквенные аббревиатуры пишутся без точек после букв и этим отличаются от буквенных сокращений.

Если сокращенное до начальных букв словосочетание при чтении требуется развертывать до полной формы (например: л.с. – лошадиная сила; н.м.т. – нижняя мертвая точка и т.п.), то после начальной строчной буквы ставится точка. Если же словосочетание из начальных букв при чтении произносится сокращенно, то это буквенная аббревиатура и точки не ставятся (например, ТВЧ – «тэвэчэ»).

Строчными буквами пишутся буквенные аббревиатуры, которые обозначают нарицательные названия, читаются по слогам и склоняются (вуз, нэп и др.). Прописными буквами пишутся буквенные аббревиатуры, которые представляют собой сокращение собственного имени, например названия организаций (МГУ, ГОСНИТИ); нарицательное название, читаемое по буквам (ОТК, РТК).

Аббревиатура, обозначающая нарицательное название и читаемая не по названиям букв, а по слогам, склоняется (ГОСТом, вуза), за исключением тех из них, в которых род ведущего слова не совпадает с родовой формой аббревиатуры. Например, СТОТ (станция технического обслуживания тракторов) – ведущее слово «станция» женского рода, а сама аббревиатура – мужского. Аббревиатура, читаемая по буквам, не склоняется (КБ, МТС, ТУ).

**Формула** включается в предложение как его равноправный элемент. Поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой или точкой с запятой.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть непосредственно под формулой в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы.

*Пример.*

Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где  $m$  – масса образца, кг;  $V$  – объем образца, м<sup>3</sup>.

Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, отделенных точкой, например (3.1). Если в работе только одна формула или уравнение, то их не нумеруют.

Переносить формулу на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «х».

Все иллюстрации (графики, схемы, чертежи, фотографии и т.п.) именуется в расчетно-пояснительной записке рисунками. На одном листе можно располагать несколько иллюстраций. При этом рисунки, расположенные на отдельных страницах РПЗ, включаются в общую нумерацию страниц. Размер иллюстрации не должен превышать размеров формата А3 (297×420 мм). Рисунки больше формата А3 помещают в приложениях.

Рисунки нумеруют либо сквозной нумерацией арабскими цифрами (рис. 1), либо в пределах раздела (рис.3.1). Во втором случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, отделенных точкой. Если рисунок один, его не нумеруют и слово «Рисунок» не пишут.

Рисунки альбомного формата следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать, *поворачивая страницу по часовой стрелке*.

Рисунки размещают сразу после ссылки на них в тексте. Кроме наименования, иллюстрации могут иметь пояснительные данные, которые располагают под изображением и над названием рисунка. Если на рисунке изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.



Рис.3.1.

Для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей используют таблицы. Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана на нее ссылка, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении. Название следует помещать над таблицей (рис. 3.2).

Таблица \_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

номер	название таблицы		

Боковик                      Графы (колонки)  
(графа для заголовков)

Рис. 3.2. Оформление таблицы

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. Допускается при делении таблицы на части заменять ее головку или боко-

вик соответственно номерами граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы (ГОСТ 2.105–95).

При переносе части таблицы на ту же или другую страницу название помещают только над первой частью таблицы. Слово «Таблица...» указывают только над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы...»

*Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.* При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера (без точек) следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т.п. порядковые номера не проставляют.

Заголовки граф и строк пишут с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение надо помещать над таблицей справа, под заголовком (например «В миллиметрах»).

Если в большинстве граф таблицы приведены показатели, выраженные в одних и тех же единицах физических величин, но имеются графы с показателями, выраженными в других единицах, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначение его физической величины, например: «Размеры в миллиметрах», «Напряжение в вольтах». В подзаголовках остальных граф следует приводить наименования и (или) обозначения других единиц физических величин.

Числовые значения в каждой графе должны иметь одинаковое число десятичных знаков, причем классы чисел во всех графах должны быть расположены точно один под другим.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменять ее словами «То же» и после точки с прописной буквы приводить дополнительные сведения. *Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки процента, обозначения марок материала, обозначения нормативных документов не допускается.*

Если объем цифрового материала небольшой, его лучше оформлять не таблицей, а текстом, располагая цифровые данные в виде колонок.

#### *Пример*

Предельные отклонения профилей всех номеров:

по высоте.....  $\pm 2,5 \%$   
по ширине полки.....  $\pm 1,5 \%$   
по толщине стенки.....  $\pm 0,3 \%$   
по толщине полки.....  $\pm 0,3 \%$

Материал, дополняющий текст расчетно-пояснительной записки (графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, и т.д.), а также листы спецификации по конструкторской разработке помещаются в приложениях.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху страницы слова «Приложение» и его порядкового номера.



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: «*Приложение 1.1*».

Формулы и иллюстрации, помещаемые в приложениях, должны нумероваться в пределах каждого приложения с добавлением перед их порядковым номером номера приложения, например: формула (1.1), рисунок (1.1).

Все приложения должны приводиться в оглавлении с указанием их номеров и заголовков.

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте пояснительной записки, за исключением информационного приложения «*Список литературы*», которое располагают последним.

**Требования к оформлению графических материалов.** При оформлении *графических материалов* следует руководствоваться соответствующими государственными стандартами. Графический материал выполняется карандашом или тушью на чертежной бумаге формата А1 (594×841 мм) или с применением компьютерной техники.

ГОСТ 2.302–68 устанавливает следующие масштабы при выполнении графических изображений:

Масштаб уменьшения – 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25

Натуральная величина – 1:1

Масштаб увеличения – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1

На всех листах графической части в правом нижнем углу располагают основные надписи: на листах формата А4 вдоль короткой стороны; на листах формата больше А4 – вдоль длинной или короткой стороны. В соответствии с ГОСТ 2.104–2006 установлены единые формы основной надписи для конструкторских документов ЕСКД (приложение 6):

Форма 1 (размеры 55×185 мм) – для чертежей и схем;

Форма 2 (размеры 40×185 мм) – для текстовых документов, графиков, диаграмм, таблиц и т.п.;

Форма 2а (размеры 15×185 мм) – упрощенная форма для последующих листов текстовых и графических документов.

Графы во всех трех формах пронумерованы одинаково, в формах 2 и 2а отдельные графы отсутствуют.

В графе 1 (для формы 1) основной надписи указывается *наименование* изделия (листа графической части проекта). Наименование изделия (листа) записывается в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, должен быть прямой порядок слов, например: «Вал распределительный». На сборочном чертеже коробки передач в графе 1 основной надписи должно быть записано: «Коробка передач».

Для формы 2 – наименование изделия и (ниже) наименование документа, если он имеет стандартный шифр. На ведомости покупных изделий этой же сборочной единицы в графе 1 основной надписи должно быть записано: «Коробка передач. Ведомость покупных изделий».

На всех графических и текстовых документах, разработанных в дипломном проекте в виде отдельных листов, представляющих графики, диаграммы, таблицы, планы участков и т.п., в графе 1 основной надписи записывают наименование листа в порядке, принятом в технической литературе, например: «Экономические показатели», «Генеральный план» и др.

Для обозначения приводимого на листе документа в графе 2 основной надписи записывают шифр документа: монтажный чертеж (МЧ), сборочный чертеж (СБ); чертеж общего вида (ВО), теоретический чертеж (ТЧ), габаритный чертеж (ГЧ), график загрузки мастерской (ГЗ), таблицы (ТБ), расчеты (РР), ведомость покупных изделий (ВП), технические условия

(ТУ) и др. В дипломном проекте шифры чертежей общего вида, сборочной единицы, схем и т.п. состояются из следующих групп индексов - 00.00.00.00.00.00:

первая группа – индекс типа проекта (дипломный – ДП);

вторая группа – последние две цифры года;

третья группа – номер кафедры;

четвертая группа – номер сборочной единицы (указывается только в шифре чертежа сборочной единицы);

пятая группа номер детали сборочной единицы (указывается в группе рабочего чертежа детали);

шестая группа – аббревиатура вида чертежа, схемы, графика.

Пример шифра для сборочного чертежа дипломного проекта: ДП.14.55.01.00.СБ.

Графа 3 заполняется только на чертежах деталей, в ней указываются *марка и стандарт материала деталей*.

Условные обозначения могут содержать только качественную характеристику материала детали (если технология изготовления детали связана с изменением формы заготовки, когда применение сортовых материалов, т. е. имеющих определенные профиль и размеры, не предусматривается).

Условное обозначение может содержать также характеристику профиля сортового материала, из которого изготовлена деталь, например:

Круг  $\frac{B20 \text{ ГОСТ}2590 - 71}{Ст3 \text{ ГОСТ}380 - 88}$  – горячекатаная круглая сталь обычной точности прокатки

диаметром 20 мм по ГОСТу 2590–71 марки Ст3, поставляемая по техническим требованиям ГОСТа 380–88;

Труба  $\frac{вн 70 \times 16 \text{ ГОСТ}8732 - 78}{120 \text{ ГОСТ}8734 - 74}$  – стальная бесшовная труба по ГОСТу 8732–78 с

внутренним диаметром 70 мм, толщиной стенки 16 мм, немерной длины, из стали марки 20 категории 1, изготовленной по группе А (ГОСТ 8731–74).

*Общие требования к рабочим чертежам и требования к отдельным их разновидностям* содержатся в ГОСТ 2.109–73.

При выполнении рабочих чертежей на изделие надо предусматривать:

1) широкое использование стандартных изделий, уже освоенных производством и отвечающих современному уровню техники;

2) рациональное ограничение номенклатуры размеров, предельных отклонений резьб, шлицев и т.п. элементов деталей, а также материалов и покрытий;

3) использование принципов взаимозаменяемости, простоты и удобства в эксплуатации и при ремонте изделия.

На рабочих чертежах технологических указаний не дают, за исключением следующих:

1) указывается способ или операция изготовления, если они являются единственными и гарантирующими необходимое качество;

2) указываются виды и способы получения сварных и паяных швов, сшивки и других операций или приемов, гарантирующих обеспечение отдельных требований к изделию;

3) на чертежах изделий индивидуального и вспомогательного производства, которые изготавливаются для использования на конкретном предприятии, допускаются технологические указания.

При выполнении чертежей следует помнить, что главное изображение должно давать наиболее полное представление о форме и размерах изделия.

Главное изображение располагают на фронтальной плоскости; сборочные единицы вычерчивают в рабочем положении, а детали (на чертежах деталей) – в положении, обеспечивающем удобное пользование чертежом в процессе изготовления деталей.

Тела вращения (валы, шкивы, шестерни, винты и т.п.) располагают на чертежах так, чтобы ось вращения была параллельна основной надписи на чертеже.

*Чертеж общего вида* является обязательным конструкторским документом и служит исходным материалом для разработки рабочей документации. Выполнение изображений осуществляется с упрощениями, принятыми стандартами для рабочих чертежей, но не в ущерб пониманию конструкции, взаимодействия составных частей и принципа работы изделия.

На разработанных чертежах общего вида (в двух или трех проекциях), выполняемых по ЕСКД ГОСТ 2.109, 2.119, 2.120–73 и др.), проставляются номера позиций составных частей, габаритные размеры, размеры с допусками между осями валов и рабочих отверстий, расстояния от осей до базовых поверхностей устройства, а также посадки с допусками на основные сопрягаемые детали конструкции по СТ СЭВ 144–88, 145–75, пределы рабочих ходов подвижных элементов.

На чертеже текстом указывается техническая характеристика устройства, а также технические требования на сборку, регулировку и испытание конструкции. На отдельных листах, по согласованию с руководителем проекта, вычерчиваются отдельные узлы конструкции, а также кинематическая, электрическая и другие схемы или выполняется детализировка одного из узлов устройства.

*Рабочий чертеж детали* является основным конструкторским документом детали и, следовательно, включает все необходимые данные для ее производства и контроля.

Чертеж детали должен содержать:

- 1) минимум изображений детали, обеспечивающих полное и однозначное понимание ее конструкции;
- 2) размеры с предельными отклонениями и допуски формы и расположения поверхностей детали;
- 3) обозначения шероховатости поверхностей детали;
- 4) указание о материале, из которого выполняется деталь. Марка и стандарт материала записываются в основной надписи чертежа. Если предусмотрены заменители материала, то их указывают в технических требованиях чертежа;
- 5) технические требования, т. е. текстовые указания, содержащие все графически не изображаемые, но необходимые требования к готовой детали.

*Технические требования* на чертежах по возможности группируют и располагают в следующем порядке:

- требования, предъявляемые к материалу заготовки, термообработке и свойствам материала готовой детали; указание заменителей материала;
- требования к качеству поверхности; указания к их отделке, покрытию;
- размеры, предельные отклонения размеров, допуска формы и взаимного расположения поверхностей.

Технические требования имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами и размещаются над основной надписью чертежа. Каждое требование начинается с новой строки. Заголовков «Технические требования» не пишут.

*Сборочный чертеж* является обязательным конструкторским документом для любой сборочной единицы.

На сборочном чертеже должны быть приведены:

- 1) изображение сборочной единицы, обеспечивающее ясное представление о взаимном расположении составных частей (сборочных единиц, деталей);

2) размеры, предельные отклонения и требования, которые необходимо выполнить или проконтролировать при сборке;

3) указания о характере соединений, если точность последних обеспечивается не предельными отклонениями, а подбором, подгонкой и т.п.;

4) указания о способе получения неразъемных соединений (клепка, сварка и т.п.);

5) номера позиций, составных частей;

6) габаритные, установочные и присоединительные размеры;

7) при необходимости, изображение соседних деталей и техническая характеристика изделия.

На сборочных чертежах допускается не изображать отдельные мелкие элементы конструкции деталей (фаски, углубления, выступы, накатки, насечки, зазоры между стержнем и отверстием и т.п.).

Допускается изображать упрощенно (контурными очертаниями):

1) составные части изделия, являющиеся покупными или типовыми, а также составные части, на которые выполнены самостоятельные сборочные чертежи;

2) повторяющиеся одинаковые составные части, одна из которых показана подробно.

*Монтажный чертеж* является документом, по которому выполняется монтаж изделия на месте его работы.

Такой чертеж должен содержать:

1) упрощенное (контурное) изображение монтируемого изделия;

2) изображение мест крепления и крепежных изделий, необходимых для осуществления монтажа;

3) изображение (полное или частичное) устройства, на котором монтируется данное изделие;

4) установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями;

5) технические требования к монтажу.

Монтируемое изделие и все элементы монтажа изображают сплошными линиями; устройство, на котором монтируется изделие, - сплошными тонкими линиями.

Среди конструкторских документов широкое применение имеют *схемы* – графические документы, схематически представляющие структуру изделия, взаимосвязь его составных частей и принцип работы.

В зависимости от типа элементов изделия и связей между ними схемы подразделяются на виды: электрические (Э), гидравлические (Г), пневматические (П), кинематические (К), оптические (Л), вакуумные (В), газовые (Х), схемы автоматизации (А), комбинированные (С).

В зависимости от назначения схемы делятся на типы: структурные (1), функциональные (2), принципиальные (3), соединений (4), подключений (5), общие (6), расположения (7), прочие (8), объединенные (0).

В обозначение схемы изделия должны входить обозначение изделия и буквенно-цифровой шифр, определяющий вид и тип схемы.

Схемы выполняют без учета действительного пространственного расположения элементов изделия и без масштаба. Все элементы изображают условными графическими знаками, предусмотренными ЕСКД, и нестандартными (в виде упрощенных внешних контуров). Обводка знаков и линий связи между ними – сплошная линия толщиной 0,3-0,5 мм.

Основные положения, касающиеся построения и использования *диаграммы*, подробно изложены в ГОСТ 2.319–81.

Диаграммы строят в прямоугольной системе координат. Независимую переменную указывают, как правило, на горизонтальной оси; положительные значения величин откладывают на осях вправо и вверх от начала отсчета.

Диаграмма информационного значения имеет оси без шкал; дается только указание о величинах, откладываемых на осях, и направление (стрелкой) возрастания величин. Такая диаграмма выполняется в одном линейном масштабе во всех направлениях координат.

Как правило, оси координат несут на себе шкалы откладываемых величин. Масштаб может быть разным для каждого направления координат. Шкалы располагаются непосредственно на осях или изображаются параллельно осям.

На поле диаграмм обычно выполняется координатная сетка, что облегчает чтение диаграмм.

Текстовая часть диаграммы, поясняющая характер величин, откладываемых на осях, характер отдельных точек функциональной зависимости и т.п., обычно располагается параллельно осям. Наименования величин и числа у шкал, как правило, размещаются горизонтально вне поля диаграммы.

В графической части может представляться технологическая **документация** в виде маршрутных, операционных карт, карт технологического процесса, карт эскизов, оформляемых в соответствии со стандартами, а также информация об экономической эффективности предложений в виде таблиц или диаграмм.

#### **4. СОСТАВ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ КОМИССИЙ И АПЕЛЛЯЦИОННЫХ КОМИССИЙ**

Для проведения государственной итоговой аттестации и проведения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации в вузе создаются государственные экзаменационные комиссии (**ГЭК**) и апелляционные комиссии. Комиссии действуют в течение календарного года.

Комиссии создаются по каждому направлению подготовки, или по каждой образовательной программе, или по ряду направлений подготовки, или по ряду образовательных программ.

*Председатель государственной экзаменационной комиссии* утверждается учредителем образовательной организации по представлению этой организации не позднее **31** декабря, предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в данной организации, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

*Председателем апелляционной комиссии* приказом ректора Университета утверждается первый проректор Университета.

Председатели комиссий организуют и контролируют деятельность комиссий, обеспечивают единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении государственной итоговой аттестации.

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 соответствующей области профессиональной деятельности 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.

В состав апелляционной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 3 членов указанной комиссии. Состав апелляционной комиссии формируется из числа

лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии ректор Университета назначает секретаря указанной комиссии из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации, научных работников или административных работников Университета.

Секретарь государственной экзаменационной комиссии не входит в ее состав. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

Основной формой деятельности комиссий являются заседания. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссий.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

## **5. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Порядок проведения государственных аттестационных испытаний разрабатывается высшим учебным заведением с учетом Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утвержден приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 №636).

Порядком проведения государственных аттестационных испытаний в вузе должны быть установлены:

- сроки проведения государственных аттестационных испытаний по каждой ООП;
- форма проведения государственных аттестационных испытаний;
- требования к выпускным квалификационным работам и иным материалам, предоставляемым как к государственному экзамену, так и к защите выпускной квалификационной работы;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- процедура проведения государственных аттестационных испытаний;
- возможность использования печатных материалов, вычислительных и иных технических средств;
- критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ;
- порядок проведения государственных аттестационных испытаний лицами, не прошедшими государственных аттестационных испытаний в установленный срок по уважительной причине;
- условия и порядок проведения апелляций.

Не позднее, чем за **30** календарных дней до дня проведения первого государственного испытания образовательная организация утверждает распорядительным актом расписание государственных аттестационных испытаний, в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, и доводит его до сведения выпускников, членов ГЭК и апелляционных комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов ВКР.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее **7** календарных дней.

После завершения подготовки студентом выпускной квалификационной работы руководитель ВКР представляет в деканат письменный отзыв о работе студента в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Студент должен быть ознакомлен с отзывом не позднее чем за **5** дней до защиты ВКР.

Выпускная квалификационная работа и отзыв передаются в государственную комиссию не позднее чем за **2** календарных дней до дня защиты ВКР.

Государственная итоговая аттестация проводится по месту нахождения вуза или его структурного подразделения. В случае выполнения выпускных квалификационных работ при участии работодателей могут быть организованы выездные заседания ГЭК.

В Государственную экзаменационную комиссию до начала заседания должны быть представлены:

выпускная квалификационная работа;

отзыв научного руководителя;

копия приказа о допуске обучающихся к защите выпускной квалификационной работы;

отчет о результатах проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований;

материалы, характеризующие научную и практическую ценность работы (при наличии).

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием *не менее двух третей* ее состава. Заседания ГЭК проводятся под руководством председателя комиссии.

После объявления председателем темы, информации об авторе и руководителе проекта и выпускающей кафедре студенту предоставляется время для доклада (10-15 минут), затем члены комиссии задают вопросы студенту, заслушивают его ответы на вопросы и отзыв руководителя.

Доклад студент может представить в виде слайдовой **презентации** с использованием программы PowerPoint. Иногда слово «слайды» применяют как синоним слова «презентация». Однако презентация более широкое понятие. Слайдовая презентация требует: 1) опыта отбора и структурирования материала, 2) знаний правил создания слайдов (лаконичность текста, не более 7 строк на слайде, качественных изображений, подбора шрифтов, цвета, фона и др.), 3) навыков техники выступления (ясность, доступность, темп изложения, контакт с аудиторией и др.).

Хорошие слайды должны *убеждать, объяснять, впечатлять*, а также *напоминать* выступающему, о чем следует говорить далее. Навык подготовки качественных презентаций, умение донести свои идеи до слушателей является важнейшим фактором формирования у выпускников общекультурной компетенции – способности к коммуникации в устной и письменной форме.

После защиты квалификационных работ на закрытом заседании ГЭК обсуждаются результаты государственного аттестационного испытания и выносится решение об оценке, присвоении квалификации и выдаче диплома о высшем образовании, а также о рекомендации по продолжению обучения выпускника в магистратуре.

Решения государственных экзаменационных комиссий принимаются простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляется **протоколами**.

Протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий подписываются председателем соответствующей государственной экзаменационной комиссии и секретарем государственной экзаменационной комиссии и хранятся в архиве Университета.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты защиты выпускных квалификационных работ объявляются в тот же день после оформления протоколов заседаний ГЭК.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и квалификации «БАКАЛАВР» образца, установленного Минобрнауки России.

**Примерные критерии оценки выпускных квалификационных работ.** Членам экзаменационной комиссии рекомендуется оценивать квалификационные работы по следующим критериям:

- соответствие содержания работы теме ВКР;
- обоснованность выбора методов решения поставленной задачи;
- степень участия в исследовательской работе;
- уровень выполнения инженерных расчетов;
- достоверность полученных результатов;
- практическая ценность работы и возможность внедрения;
- применение информационных технологий при выполнении работы;
- качество оформления и соответствие чертежей требованиям стандартов;
- качество доклада;
- правильность и полнота ответов на вопросы;
- степень использования информационных материалов.

Более высоко оцениваются работы, направленные на решение реальных задач применительно к предприятиям и организациям агропромышленного комплекса, а также работы, содержащие результаты НИР студента, связанные с повышением эффективности эксплуатации машин и оборудования, разработкой новой техники, технологий, материалов, способов, методических подходов.

Рекомендуется учитывать наличие у студента знаний и умений пользоваться научными методами познания, творческого подхода к решению поставленной задачи, владения навыками находить теоретическим путем ответы на сложные вопросы производства, а также оценивать уровень освоения профессиональных компетенций, позволяющих выявить способность выпускника к решению инженерных задач.

Оценку «отлично» рекомендуется выставять студенту, если работа выполнена самостоятельно, выполнена на актуальную тему, в ходе работы получены оригинальные научно-технические решения, которые представляют практический интерес, что подтверждено соответствующими актами или справками, расчетами экономического эффекта и т.д., при выполнении работы использованы современные инструментальные средства проектирования, имеет положительные отзывы научного руководителя, при защите работы обучающийся демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), доказательно отвечает на вопросы членов ГЭК, содержание работы полностью соответствует теме и заданию, излагается четко и последовательно, оформлено в соответствии с установленными требованиями.

Оценка «хорошо» выставляется за выпускную квалификационную работу, которая соответствует перечисленным в предыдущем пункте критериям, но при ее подготовке без особого основания использованы устаревшие средства разработки и (или) поддержки функционирования системы и не указаны направления развития работы в этом плане.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа выполнена на уровне типовых проектных решений, но личный вклад обучающегося оценить достоверно не представляется возможным; допущены принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий; работа отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором предмета работы, просматривается непоследовательность изложения материала, представле-



ны необоснованные предложения, недостаточно доказательны выводы; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа; при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется, если работа содержит грубые ошибки в расчетах и при принятии инженерных решений, количество и характер которых указывает на недостаточную подготовку выпускника к профессиональной деятельности. Доклад сделан неудовлетворительно, содержание основных глав работы не раскрыто, качество оформления работы низкое, студент неправильно ответил на большинство вопросов, показал слабую общеинженерную и профессиональную подготовку.

Более подробно критерии оценки ВКР представлены в Приложение 1 «Фонд оценочных средств» к рабочей программе Государственной итоговой аттестации.

## **6. ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ НА ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ**

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Письменная апелляция о нарушении, по мнению обучающегося, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласия с результатами государственного экзамена подается в апелляционную комиссию.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее **следующего** рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии - для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо выпускную квалификационную работу и отзыв - для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы.

Апелляция рассматривается не позднее **2** рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение **3** рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции *о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания* апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и/или не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В последнем случае результат государственной итоговой аттестации подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабо-

чего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения комиссии. Обучаемому предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные образовательной организацией.

При рассмотрении *апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания* апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в Университете в соответствии со стандартом

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

## ЛИТЕРАТУРА

### 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](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](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. 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

### Дополнительная литература

1. Абдразаков, Ф. К. Курсовое и дипломное проектирование по организации технического сервиса [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, Л. М. Игнатьев, М. В. Ерюшев ; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2009. - 120 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=432082> – ЭБС «Znaniy.com»

2. Вайнруб В.И., Мишин П.В., Хузин В.Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве.- Чебоксары: Изд. «Чувашия», 1999.- 456 с.

3. 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

4. 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»

5. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50229)

6. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69598) ЭБС Лань

7. 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

8. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256) ЭБС Лань

9. 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 «Znaniium.com»

10. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1810) — ЭБС «Лань»

#### **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.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" [Электронный ресурс]// <http://ebs.rgazu.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань» [Электронный ресурс]// <http://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «БиблиоРоссика»// <http://bibliorossica.com/>
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»// <http://iprbookshop.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Znaniium.com // <http://znanium.com/>

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

\_\_\_\_\_ (наименование вуза)

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

**Допустить к защите**  
**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

Тема \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Заведующему кафедрой \_\_\_\_\_

студента(ки) \_\_ курса \_\_\_\_\_ формы обучения  
факультета \_\_\_\_\_  
по направлению подготовки  
35.03.06 Агроинженерия

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. полностью в родительном падеже)

### З А Я В Л Е Н И Е

Прошу утвердить мне тему выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
(название темы)

и назначить моим научным руководителем \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, место работы)

Выполнение выпускной квалификационной работы планируется на материалах предприятия

\_\_\_\_\_  
(дата)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись студента)

Согласовано:

Руководитель темы ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, звание, должность)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

### **Рекомендации по структуре отзыва научного руководителя ВКР (рекомендуемое)**

В отзыве оценивается работа студента в период написания ВКР (его целеустремленность, компетентность, аналитические способности, знания, умения и др.)

В отзыв руководителя рекомендуется включать следующие разделы:

1) Характеристика студента:

- индивидуальные деловые и личностные качества студента, степень самостоятельности при выполнении исследования, полноты выполнения задания по ВКР;

- отношение к процессу выполнения ВКР: выполнение студентом индивидуального календарного плана работы, дисциплинированность, организованность, ответственность, регулярность и характер консультаций с научным руководителем и др.

2) Характеристика ВКР:

- мотив выбора темы ВКР: следует отметить степень самостоятельности, заинтересованности, активности студента, а также предварительные основания выбора – выполнение курсовых работ, участие в научно-исследовательской работе, прослушивание курсов по выбору, специализацию и др.;

- научный анализ, глубина раскрытия темы исследования, завершенность ВКР, научная и практическая значимость.

3) Уровень общенаучной, специальной подготовленности студента, сформированность общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

4) Результаты проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного, детализированные по разделам работы, комментарии научного руководителя по обнаруженному заимствованию.

Отзыв подписывается руководителем с указанием его ученой степени, звания и должности, а также места работы.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению выпускной квалификационной работы**  
**и организации государственной итоговой аттестации бакалавров**

для студентов бакалавриата инженерного факультета,  
обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы и организации государственной итоговой аттестации бакалавров для студентов бакалавриата инженерного факультета обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ /Бачурин А.Н., Рембалович Г.К., Ульянов В.М. и др.. Рекомендации по организации выполнения ВКР – Рязань, ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – 34 с.

Подписано в печать 05.09.2019. Формат 60x84. Пробел 1/16.

Бумага офсетная. Печать трафаретная.

Усл. печ. л. 2,3. 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



УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФГБОУ ВО РГАТУ

А.В. Шемякин

«30» августа 2021 г.

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

## **КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СО СТУДЕНТАМИ на 2021 – 2022 УЧЕБНЫЙ ГОД**

*Воспитание - деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма и гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам героев Отечества, к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, к природе и окружающей среде.*

*Целью системы воспитания в вузе является содействие социальному, патриотическому, духовно-нравственному, эстетическому и физическому развитию студенческой молодежи, то есть: **формирование Гражданина - личности, способной полноценно жить в новой России и быть полезной обществу.***

*Приоритеты воспитательной работы.*

*Воспитательная работа в вузе* — это в определенной мере завершающий этап воспитания молодого человека в системе образования, и это предъявляет к ней особые требования:

- ✓ ориентация студентов на гуманистические мировоззренческие установки и жизненные ценности в существующих социально-экономических условиях, формирование гуманистического самосознания;
- ✓ формирование гражданственности, национального самосознания, патриотизма, уважения к законности и правопорядку, внутренней свободы и собственного достоинства;
- ✓ формирование корпоративной культуры;
- ✓ воспитание потребности в саморазвитии и самообразовании во всех отраслях жизнедеятельности (в науке, образовании, культуре, спорте и т.д.);
- ✓ обеспечение достойного образовательного и этического уровня;
- ✓ приобщение к общечеловеческим нравственным ценностям;
- ✓ воспитание потребности к труду как важной жизненной ценности;
- ✓ привитие толерантности;
- ✓ воспитание потребности в здоровом образе жизни.

## *Основные принципы воспитательной работы со студентами*

### *Принципы воспитания направлены на развитие социально активной, образованной, нравственно и физически здоровой личности*

- ✓ Уважение к правам и свободам человека и гражданина, толерантность, соблюдение правовых и этических норм;*
- ✓ Патриотизм и гражданственность: воспитание уважительного отношения, любви к России, чувства сопричастности и ответственности;*
- ✓ Объективизм и гуманизм как основа взаимодействия с субъектами воспитания;*
- ✓ Демократизм, предполагающий реализацию системы воспитания, основанной на педагогике сотрудничества;*
- ✓ Профессионализм, ответственность и дисциплина;*
- ✓ Конкурентоспособность, обеспечивающая формирование личности специалиста, способного к динамичной социальной и профессиональной мобильности;*
- ✓ Социальное партнерство, обеспечивающее расширение культурно-образовательного пространства университета и позволяющее сочетать общественные интересы, концентрировать средства и ресурсы в реализации совместных проектов;*
- ✓ Вариативность технологий и содержания воспитательного процесса.*

## Календарный план воспитательной работы со студентами ФГБОУ ВО РГАТУ

( сентябрь,2021 – август,2022 гг.)

Наименование мероприятия	Сроки	Ответственные
<b><i>1. Организационное обеспечение воспитательной работы</i></b>		
Подбор и назначение старших кураторов по воспитательной работе на факультетах, кураторов студенческих академических групп первого курса	сентябрь	Деканы факультетов
Разработка и утверждение документов, регламентирующих воспитательную деятельность в вузе, - планов, программ, положений и др.)	август-октябрь	УСВР, старшие кураторы, кураторы 1-го курса
Обсуждение на заседаниях ректората, деканатов, ученых советах факультетов, Ученого совета университета проблем воспитательной работы со студентами	в течение года	УСВР, деканаты, старшие кураторы
Участие в совещаниях УСВР: - старших кураторов - кураторов студенческих академических групп	1 раз в два месяца	УСВР
Организация работы специалистов (мед.работников, психологов, наркологов, социальных работников, работников прокуратуры, полиции, ГИБДД, Рязанской епархии) в формате круглых столов, бесед, встреч, лекций, конференций и т.д.	в течение года	УСВР
Организация работы музея истории РГАТУ	в течение года	УСВР
Организация работы спортивных секций	в течение года	УСВР, кафедра ФКиС
Организация досуговой деятельности студентов и работа творческих студий	в течение года	УСВР,СДК
Подготовка отчетов и другой информации о воспитательной работе вуза по направлениям и в целом, представление отчетов в вышестоящие организации	в течение года	УСВР
Организация участия студенчества в социально-значимых, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятиях региона, ЦФО, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и России.	в течение года	УСВР
<b><i>II. Информационное обеспечение воспитательной работы</i></b>		
Освещение результатов воспитательной деятельности на сайте университета, портале «Агровузы России», стендах по воспитательной работе на факультетах и в общежитиях, сайтах региональных министерств и ведомств, в соцсетях	в течение года	УСВР

### III. Направления воспитательной работы

#### 1. Научно-исследовательское направление.

**Подготовка высококвалифицированных специалистов - выполнение образовательных программ, научно-исследовательская деятельность, дающая основы аналитического мышления и практического опыта. способствующая повышению интеллектуального уровня**

Использование в воспитании компонентов учебного процесса: ✓ Обзорные лекции по истории РГАТУ на базе музея университета, тематические экскурсии, просмотры кинофильмов по военно-патриотической тематике. ✓ Чтение курсов «Введение в специальность», «Культурология», а также курсов по гуманитарным дисциплинам, где рассматриваются вопросы нравственных аспектов профессиональной деятельности будущих специалистов.	в течение года	УСВР
Встречи ректора, проректоров, деканов и заведующих общежитиями с первокурсниками	август, октябрь, май	Ректорат, деканаты
Торжественное проведение «Дня знаний» и «Посвящение в студенты»	сентябрь	Ректорат, УСВР, деканаты, кураторы, СО
Чествование активистов, отличников учёбы, спортсменов.	ноябрь	УСВР
Ток-шоу «Открытый разговор с...» встреч студентов старших курсов с ректором, представителями региональных министерств и ведомств, руководителями ведущих предприятий АПК региона.	ноябрь-июнь	Ректор, УСВР, деканы, представители региональных министерств и ведомств, агроформирований
«День открытых дверей» в РГАТУ	октябрь, апрель	Ректорат, УСВР, деканаты
<b>2. Гражданско– патриотическое.</b>		
<b><i>Воспитание и развитие у студентов гражданской ответственности, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье, патриотического и национального самосознания</i></b>		
участие в ежегодном Открытом городском конкурсе-фестивале патриотической песни «Поклон тебе, солдат России!»		
Благотворительные акции “День пожилого человека”, «Река жизни» (день донора), новогодние утренники, «День добрых дел» отряда «Звездный РГАТУ»	в течение года	УСВР, студ. профком, отряд «Звездный РГАТУ»
Встречи студентов с ветеранами ВОВ и тыла, локальных войн, аграрного труда.	в течение года	УСВР, студ. профком

Проведение историко-туристического похода студенческого отряда «Звездный РГАТУ» по местам боевой и трудовой славы рязанцев.	январь-февраль	УСВР, студ. профком, волонтерский отряд
Цикл книжных выставок, посвященных Дню Победы: - «Никто не забыт, ни что не забыто»; - «Памяти павших, будьте достойны!».	февраль, март	УСВР, научная библиотека
Спортивно-патриотический фестиваль «Звезда Победы» (военно-спортивная игра, спартакиады, спортивные турниры, комплекс ГТО и др.)	ноябрь-май	УСВР, кафедра ФК и С. студ. профком, СО
Спортивно-национальный турнир «Спорт без границ»	февраль	УСВР
Музыкально-литературная встреча «Нет в России семьи такой»	апрель	УСВР, СДК, ст. кураторы
Организация и участие обучающихся в мероприятиях, посвященных «Дню Победы»	апрель - май	УСВР, СДК, музей РГАТУ,
Участие студентов РГАТУ во Всероссийской акции «Георгиевская ленточка»	апрель- май	волонтерский отряд, СО,
Участие студенческого корпуса в шествии «Мир, Труд, Май»	май	Ректорат, УСВР, деканаты
Участие студентов РГАТУ во Всероссийской патриотической акции «Бессмертный полк», Парад флагов городов-героев	май	УСВР
« День Университета» - праздничное мероприятие	май	ректорат, УСВР,
Участие в общегородских мероприятиях, посвященных «Дню России»	июнь	УСВР
Работа исторического кружка музея РГАТУ по сохранению и преумножению традиций университета	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Оформление и пополнение зала трудовой и военной славы музея РГАТУ	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Организация и проведение с первокурсниками экскурсий в музей РГАТУ	в течение года	УСВР, кураторы
Проведение учебных занятий по предмету «аграрная история» «история Отечества» и др. на базе музея РГАТУ	в течение года	Музей РГАТУ Кафедра соц. технологий
Цикл лекций для старшеклассников СОШ г.Рязани и области и первокурсников по теме «Человек, чье имя носит ВУЗ» на базе музея РГАТУ	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Реализация программы Музея РГАТУ «Университет – как часть исторического наследия Родного края»	в течение года	Музей РГАТУ
<b>3. Профессионально-трудовое.</b>		
<i>Формирование творческого подхода, воли к труду и самовыражению в избранной специальности, приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики</i>		
открытом региональном чемпионате профессионального мастерства «Молодые	февраль	

профессионалы WorldSkillsRussia».		
Участие в Программных мероприятиях Всероссийской сельскохозяйственной выставки «Золотая осень- 2021»	Октябрь	УСВР
Формирование, организация и работа студенческих специализированных отрядов РГАТУ	январь-октябрь	Администрация РГАТУ, штаб ССО
Торжественные проводы студенческих специализированных отрядов для оказания помощи предприятиям АПК региона	июнь	УСВР, штаб ССО
Организация, проведение и участие в региональном фестивале «Праздник урожая – «СПОЖИНКИ»	сентябрь	Ректорат, УСВР
Торжественное подведение итогов деятельности ССО РГАТУ в третьем трудовом семестре.	октябрь	Ректорат, УСВР, деканаты
Торжественное празднование профессионального праздника «День работника сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности»	октябрь	ректорат, УСВР,
День Российских Студенческих Отрядов	февраль	УСВР, штаб ССО
Организация круглых столов, встреч передовиков производства, руководителей, молодых специалистов АПК со студенческой молодежью в рамках профориентационной деятельности вуза	ноябрь, январь май	УСВР, деканаты,
Организация и проведение фестиваля «В профессию через творчество»	апрель	УСВР, старшие кураторы, СДК
Организация и проведение конкурса «В науку через творчество»	апрель	УСВР, СДК
Организация и проведение ярмарок вакансий рабочих мест для выпускников университета	в течение года	УСВР, отдел по трудоустройству выпускников
Организация и проведение субботников, участие студентов в областных и городских экологических акциях.	в течение года	УСВР, УАХР, кураторский корпус
Организация экскурсий в музеи Рязанской области.	в течение года	УСВР, кураторский корпус
<b>4. Духовно-нравственное. Воспитание духовно-нравственной культуры, развитие ценностно-смысловой сферы и духовной культуры, нравственных чувств и крепкого нравственного стержня</b>		
Организация и проведение выставки творчества первокурсников «Давайте познакомимся!»	декабрь	УСВР, кураторы
Беседы о духовно-нравственном мировоззрении	в течение года	УСВР, Рязанская епархия
Тематические вечера, вечера-встречи с творческими людьми.	в течение года	УСВР, старшие кураторы
Проведение цикла мероприятий, посвященных Дню матери	ноябрь	УСВР, СДК, ст. кураторы



Проведение цикла мероприятий, посвященных Дню защиты детей	июнь	УСВР, СДК, СО,
Проведение новогодних утренников для детей г.Рязани и Рязанской области	декабрь	УСВР, СДК
Единый кураторский час.	ноябрь, апрель	УСВР, Рязанская епархия
Кураторские часы: беседы с работниками областного наркодиспансера, работниками ГИБДД, прокуратуры, представителями Рязанской епархии и др.	в течение года	УСВР
<b><i>5. Физическое. развитие физических и духовных сил, укрепление выносливости и психологической устойчивости, формирование потребности в здоровом образе жизни, развитие способности к сохранению и укреплению здоровья</i></b>		
Спартакиада первокурсников РГАТУ (мини-футбол, баскетбол, волейбол, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика, легкая атлетика, настольный теннис, дартс)	сентябрь-октябрь	УСВР, студ. спортивный клуб
Участие в областной спартакиаде ССО	Ноябрь	УСВР, студ. спортивный клуб.
Спартакиада между общежитиями РГАТУ (шахматы, мини-футбол, гири, баскетбол, волейбол, аэробика).	В течение года	УСВР, студ. спортивный клуб, профком студентов
Спартакиада общежитий РГАТУ (русский жим, настольный теннис, бильярд)	Декабрь, апрель	УСВР, студ. спортивный клуб, профком студентов
Освещение хода спортивных соревнований в наглядной агитации РГАТУ.	В течение года	Студ. спортивный клуб,
Заседание круглого стола по проблемам профилактики асоциальных явлений «Молодежь за здоровый образ жизни».	ноябрь, июнь	УСВР, студ. спортивный клуб. профком студентов
Участие студентов РГАТУ в Зимней и Летней Универсиадах ВУЗов Минсельхоза России	февраль, июнь	УСВР, студ. спортивный клуб,.
День здоровья преподавателей и студентов	Ноябрь, май	УСВР, студ. спортивный клуб,
Работа спортивно-оздоровительного лагеря РГАТУ «Ласково»	июль-август	УСВР, профком студентов
Формирование и пропаганда здорового образа жизни в студенческой среде; профилактика заболеваний, организация профосмотров, чтение лекций, выпуск санбюллетеней по здоровому образу жизни	в течение года	УСВР, здравпункт
Организация правильного рационального питания студентов	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы социально-психологической помощи студентам	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы «Студенческий четверг»	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы профилактики наркотических, алкогольных и иных зависимостей, а также по пропаганде здорового жизненного стиля среди студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева	в течение года	УСВР, Рязоблнаркодиспансер, старшие кураторы

<b>6. Эстетическое. Содействие развитию устойчивого интереса студентов к кругу проблем, решаемых средствами художественного творчества, и осознанной потребности личности в восприятии и понимании произведений искусства.</b>		
«Посвящение в студенты» - торжественное мероприятие	сентябрь	УСВР
«Знакомьтесь, мы – 1 курс!» - творческий фестиваль первокурсников	октябрь	УСВР, СДК
«Всемирный день студента» – студенческая неделя: (чествование студенческого актива, концерт, игры КВН, интеллектуальные игры)	ноябрь	УСВР, СДК профкомстудентов
«Просто песня» - студенческий фестиваль эстрадной песни	октябрь	УСВР
Выпуск стенгазет к праздникам и событиям, проходящим в стране, регионе, университете	В течение года	УСВР, старшие кураторы
Проведение праздничных концертов, посвященных общенародным праздникам (Новый год, «Татьянин День», «День Защитника Отечества», Международный женский день, день юмора и др.).	в течение года	УСВР, СДК, профком студентов, старшие кураторы
Смотры художественной самодеятельности на факультетах.	ноябрь, декабрь	УСВР, старшие кураторы
Фестиваль Национальной культуры «Есть такая нация – студенты»	февраль	УСВР
Смотр – конкурс художественного творчества студентов в рамках «Студенческая Весна в РГАТУ»	март - апрель	УСВР, СДК, старшие кураторы
Туристические поездки студентов и сотрудников по историко-культурным достопримечательностям Рязанского края.	в течение года	УСВР, профком студентов, профком сотрудников
Торжественное вручение дипломов выпускникам университета	май - июнь	УСВР, СДК, деканаты
Конкурс на лучшее общежитие, лучшую комнату в общежитии, лучший студенческий совет общежития. Подведение итогов.	апрель, май	УСВР, АХУ, профком студентов, студ. советы общежитий
<b>7. Студенческое самоуправление. Соединения интересов личности в развитии и самореализации с интересами государства – в подготовке профессиональных кадров для экономики страны и гармоничной социализации молодого человека в обществе.</b>		
Создание центра молодежных инициатив	май	УСВР, СО, профкомстудентов,
Встреча студсоветов общежитий с администрацией ВУЗа	в течение года	УСВР, профкомстудентов, студ. советы общежитий
Оказание материальной помощи и организация поощрения наиболее активных студентов университета	в течение года	Профкомстудентов

Цикл интеллектуальных игр студенческого клуба «Костычка»	в течение года	Профкомстудентов
Подбор, формирование и организация работы студенческих советов общежитий	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация дежурств, проведение генеральных уборок в общежитиях и субботников на территориях, прилегающих к общежитиям	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация работы спортивных комнат в общежитиях	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация работы студенческих специализированных отрядов РГАТУ	январь-сентябрь	деканаты, зав. практикой, УСВР, штаб ССО
Работа студенческого профкома ( организация культурного досуга, спортивно-массовых мероприятий, профилактика здорового образа жизни, контроль за бытовыми условиями проживания в общежитиях и работой студенческих столовых)	в течение года	Профком студентов
Деятельность волонтерских отрядов	в течение года	УСВР, штаб ССО
Работа представительства РССМ в вузе	в течение года	УСВР, председатель РССМ
Работа информационно-консультационных мобильных бригад	в течение года	УСВР, РССМ

***Критерии эффективности воспитательной среды университета:***

- Массовость участия студентов в социально значимых мероприятиях университета и региона.
- Качество участия студентов в различных мероприятиях, результативность участников соревнований, конкурсов, фестивалей, интеллектуальных игр, конференция и др.
- Присутствие постоянной и живой инициативы студентов, их самостоятельный поиск новых форм вне учебной работы, стремление к повышению качества проведения культурно-массовых, спортивно-массовых и оздоровительных мероприятий.
- Отсутствие правонарушений в студенческой среде.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

**Утверждаю:**  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
35.03.06                      Агроинженерия

(код)

(название)

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Бачурин

"31" мая 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) «Электрооборудование и электротехнологии»,  
«Технические системы в агробизнесе»

Рязань- 2021

Программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного \_\_приказом Минобрнауки России от 20.10.2015 г. №1172.

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики:

Проректор по воспитательной работе И.В. Федоскина

*(занимаемая должность)*

*(ФИО)*



*(подпись)*

Рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета инженерного факультета

Протокол №1 от 31 мая 2021

## **Введение**

Необходимость и значимость внедрения Программы воспитания и социализации обучающихся ФГБОУ ВО РГАТУ определяется следующими документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года;
- Стратегия государственной молодежной политики РФ (до 2025 г.).
- Стратегии развития воспитания в РФ на период до 2025 г.;
- ФЗ «Об общественных объединениях» № 82-ФЗ от 19.05.1995 г.;
- Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018-2025 гг.;
- Национальная доктрина образования в РФ до 2025 года;
- Национальный проект «Образование» (до 2024 г.);
- Приоритетный национальный проект «Здоровье» (до 2025 г);
- Государственная программа Рязанской области "Развитие образования и молодежной политики на 2014 - 2025 годы"
- Концепция воспитательной деятельности ФГБОУ ВО РГАТУ.
- Локальные нормативно-правовые акты университета.

## **Цель и задачи программы**

**Целью воспитательной работы** является осуществление деятельности, направленной на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

### **Задачи воспитательной работы:**

*Цель и задачи воспитательной работы* определяются нормативно-правовыми документами в сфере образования, молодежной политики и направлены на развитие личностных качеств гражданина-патриота и профессионала, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

## **Цель воспитательной работы.**

*Основной целью воспитательной работы* является создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

## **Задачи воспитательной работы:**

- развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- содействие росту престижа аграрных специальностей;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- выявление и поддержка талантливой обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- формирование культуры и этики профессионального общения;
- воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- повышение уровня культуры безопасного поведения;
- развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

В системе воспитания в рамках воспитательного процесса рабочая программа направлена на формирование следующих компетенций:

*социально-культурная компетенция:* предполагает понимание закономерностей исторического развития человечества; знание мировой истории и истории Отечества, уважительное отношение к отечественной истории; сознательное и ответственное отношение к духовно-нравственным ценностям и моральным нормам, сформированность мировоззренческих понятий и идеалов, нравственного поведения; эстетических вкусов, выбор честного жизненного пути; понимание безусловной ценности семьи, забота о старшем и младшем поколениях.

Формирование данной компетенции основывается на ценностях: человек, отечество, семья, культура, добро и красота через включение студентов в следующие виды социальных практик: успешное освоение учебного плана направления подготовки, социокультурные проекты, историко-краеведческая работа, деятельность творческих, волонтерских объединений, дискуссионных клубов и др.

*Гражданско-патриотическая компетенция:* проявляется в социальных чувствах, содержанием которых является любовь к Отечеству, готовность подчинить его интересам свои частные интересы, гордость достижениями и культурой своей Родины, желание сохранять её культурные особенности, стремление защищать интересы Родины и своего народа, уважение к другим народам и странам, к их национальным обычаям и традициям; способность принимать на себя ответственность, участвовать в выработке совместных решений, совершать выбор, в поддержании и развитии демократических институтов и институтов гражданского общества; толерантность, уважительное отношение к представителям других наций, культур, конфессий, уважительное отношение к истории своего народа, отечества. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: отечество, нация, народ, мир, гражданственность, патриотизм, свобода.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: историко-архивная работа, поисковые отряды, дискуссионные клубы, социально-значимая деятельность и благотворительные акции, участие в смотрах-конкурсах и фестивалях патриотической тематики и др.

*Профессионально-трудовая компетенция:* направлена на профессиональное, социальное и личностное самоопределение; планирование будущего образа и качества жизни, профессионального пути и карьеры; готовности к постоянным изменениям в личной и профессиональной жизни (мобильность, конкурентоспособность, инновационное мышление, инициатива, самостоятельность, ответственность, производительность); готовность к адаптации на рынке труда, к профессиональному росту. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: труд, профессиональная деятельность, общество.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: успешное освоение учебного плана направления подготовки, участие в работе студенческих трудовых отрядов, участие в работе СКБ, малых инновационных предприятий при вузе, трудовой семестр, учебно-производственные практики, освоение дополнительных квалификаций и др.

*Эколого-валеологическая компетенция:* направлена на ответственное отношение к окружающей среде, формирование природоохранного и ресурсосберегающего мышления и поведения, понимание сущности и взаимосвязи социальных и природных процессов, эволюции научных идей; утверждение ценностей здоровья и здорового образа жизни, укрепление



здоровья во всех его аспектах (физический, психологический, социальный); формирование культуры сексуального поведения; нетерпимое отношение к разным формам зависимости (наркомания, табакокурение, алкоголизм, и др.). В основе формирования данной компетенции - ценности: человечество, природа, земля, здоровье.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: природоохранная деятельность, акции экологического содержания, занятия физической культурой и спортом и др.

*Информационно-коммуникативная компетенция:* направлена на формирование мотивации к социальному взаимодействию, совместной деятельности, сотрудничеству со сверстниками и старшим поколением; навыков работы в группе, способности к установлению продуктивных социальных связей, овладению приемами и техниками общения; формирование поисковых и аналитических умений в работе с информацией, способности к систематизации, классификации, осмыслению информации в разных контекстах; понимание сущности природных и социальных явлений; владение информационными технологиями, компьютерными и интернет-технологиями; критическое отношение к информации, в т.ч. к информации, распространяемой СМИ. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: человек, познание, знание, истина, уважение, понимание, взаимодействие. Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: работа в органах студенческого самоуправления, работа в творческих и научно-исследовательских группах, организационно-деятельностные игры, участие в работе студенческих СМИ и др.

*Личностно-развивающая компетенция:* направлена на формирование внутреннего нравственного императива, активной жизненной позиции, реализации своего мировоззрения, системы ценностей; формирование готовности и способности учиться на протяжении всей жизни, работать над изменением своей личности, поведения, деятельности и отношений с целью прогрессивного личностно-профессионального развития; формирование творчески-преобразовательной установки по отношению к собственной жизни, способность к преодолению трудностей, решению проблем, принятию решений и выбору оптимальной линии поведения в нестандартных и сложных ситуациях; выраженная мотивация к установлению личностных отношений, устойчивость по отношению к неблагоприятным факторам среды.

Формирование данной компетенции основывается на ценностях: самоопределение, самореализация, самообразование.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: тренинги личностного роста, участие в работе молодежных форумов и конференций, различные формы общественно-полезной деятельности и др.

### **Основные направления воспитательной работы:**

Указанные цели и задачи реализуются посредством различных направлений воспитательной деятельности:

- **гражданско-патриотическое и правовое воспитание** – меры, способствующие становлению активной гражданской позиции личности, осознанию ответственности за благополучие своей страны, усвоению норм права и модели правомерного поведения;
- **духовно-нравственное воспитание** – воздействие на сферу сознания студентов, формирование эстетических принципов личности, ее моральных качеств и установок, согласующихся с нормами и традициями социальной жизни;
- **профессионально-трудовое воспитание** – формирование творческого подхода, воли к труду и самовыражению в избранной специальности, приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики;
- **эстетическое воспитание** – содействие развитию устойчивого интереса студентов к кругу проблем, решаемых средствами художественного творчества, и осознанной потребности личности в восприятии и понимании произведений искусства;
- **физическое воспитание** - совокупность мер, нацеленных на популяризацию спорта, укрепление здоровья студентов, усвоение ими принципов и навыков здорового образа жизни;
- **экологическое воспитание**, понимаемое не только в узком, природоохранном, а в предельно широком – культурно-антропологическом смысле.

### **Формы, методы и средства воспитательной работы с обучающимися**

Под **формами организации** воспитательной работы понимаются различные варианты организации конкретного воспитательного процесса, в котором объединены и сочетаются цель, задачи, принципы, закономерности, методы и приемы воспитания в Университете.

*Основные формы организации* воспитательной работы выделяются по количеству участников данного процесса:

- а) массовые формы работы: на уровне района, города, университета;
- б) мелкогрупповые и групповые формы работы: на уровне учебной группы и в мини-группах;
- в) индивидуальные формы работы: с одним обучающимся.

Все формы организации воспитательной работы в своем сочетании гарантируют с одной стороны – оптимальный учет особенностей обучающегося и организацию деятельности в отношении каждого по свойственным ему способностям, а с другой – приобретение опыта адаптации обучающегося к социальным условиям совместной работы с людьми разных идеологий, национальностей, профессий, образа жизни, характера, нрава и т.д.

**Методы воспитания** – способы влияния преподавателя/организатора воспитательной деятельности на сознание, волю и поведение обучающихся Университета с целью формирования у них устойчивых убеждений и определенных норм поведения (через разъяснение, убеждение, пример, совет, требование, общественное мнение, поручение, задание, упражнение, соревнование, одобрение, контроль, самоконтроль и др.).

В процессе воспитательной работы в университете используются технологии воспитания, ведущие к самовоспитанию, саморазвитию. При этом соблюдается гуманистическая направленность методов воспитания, происходит индивидуализация и оптимизация их использования, в зависимости от ситуации.

В целом же используются следующие методы:

- *методы патриотического воспитания*, формирования гражданской позиции (учебные занятия, кураторские часы, акции, соревнования, интеллектуальные игры и др.);

- *методы включения студентов* в разнообразные виды коллективной творческой деятельности, способствующей формированию самостоятельности и инициативы (студенческое самоуправление, общеуниверситетские праздники, декады специальностей, занятия в творческих кружках, спортивных секциях, в волонтерском движении, в конкурсах, в третьем трудовом семестре);

- *методы нравственного воспитания*, воспитания культуры поведения и общения, формирования здорового образа жизни (учебные занятия, беседы, акции, кураторские часы, месячники, диспуты, дискуссии, тренинги и др.)

- *методы совместной деятельности* преподавателей и студентов в воспитательной работе, принимающей формы сотрудничества, соучастия (учебные занятия, профессиональные конкурсы, выставки творческих работ, конференции, олимпиады, презентации);

- *методы взаимодействия* преподавателей, студентов и родителей в воспитательном процессе (родительские собрания, индивидуальные консультации, праздники, профориентационная, санитарно-профилактическая деятельность и др.)

- *методы формирования* профессионального сознания, интереса к выбранной специальности (учебные занятия, научно - практические конференции, профессиональные конкурсы, экскурсии на базовые предприятия, беседы со специалистами);

- *методы нравственного воспитания* - воспитания культуры поведения и общения, формирование здорового образа жизни (учебные занятия, беседы, акции, кураторские часы, диспуты, дискуссии и др.).

### **Средства воспитания.**

Средства воспитания - объекты материальной или духовной культуры, а также различные виды деятельности преднамеренно включенные в процесс воспитания для достижения поставленных воспитательных целей.

В качестве средств воспитательной работы служат разные мероприятия и формы работы (беседа, экскурсия, тематические вечера, фестивали и прочее), наглядные иллюстрации (картины, кинодемонстрации, выставки), а также виды деятельности самих обучающихся (конкурсы, олимпиады, кружки и т.д.).

Реализация конкретных форм, методов и средств воспитательной работы воплощается в календарном плане воспитательной работы, утверждаемом ежегодно на предстоящий учебный год на основе направлений воспитательной работы, установленных в настоящей рабочей программе воспитания.

### **Мониторинг качества воспитательной работы и условий реализации содержания воспитательной деятельности**

С целью повышения эффективности воспитательной работы в начале и в конце учебного года проводится мониторинг состояния воспитательной работы в университете, определяющий жизненные ценности студенческой молодежи, возникающие проблемы, перспективы развития и т.д., на основании которого совершенствуются формы и методы воспитания.

*Мониторинг качества воспитательной работы* – форма организации сбора, хранения, обработки и распространения информации о системе воспитательной работы в университете, обеспечивающая непрерывное слежение и прогнозирование развития данной системы.

Способами оценки достижимости результатов воспитательной деятельности на личностном уровне выступают:

- методики диагностики ценностно-смысловой сферы личности и методики самооценки;
- анкетирование, беседа и др.;
- анализ результатов различных видов деятельности;
- фокус-группы;
- самооценка;
- портфолио и др.

Согласно целям и задачам, представленным в настоящей Программе, показателями эффективности воспитательной деятельности являются следующие критерии:

#### **Количественные критерии:**

- количество мероприятий, разных направлений и уровней, проведенных в университете;
- количество студентов, задействованных в мероприятиях;
- количество студентов, задействованных в кружковой и секционной работе;
- количество студентов, вовлеченных в деятельность студенческого самоуправления;
- количество правонарушений и преступлений;

- количество студентов, состоящих на профилактических учетах.

### **Качественные критерии:**

- повышение уровня развития студенческой группы;
- удовлетворенность студентов жизнью в университете;
- повышение доли студентов, участвующих в мероприятиях различного уровня;
- снижение доли студентов, состоящих на профилактических учетах (от общего количества студентов).

Ключевыми показателями эффективности *качества воспитательной работы и условий реализации содержания воспитательной деятельности* также выступают: качество ресурсного обеспечения реализации воспитательной деятельности; качество инфраструктуры университета; качество воспитывающей среды и воспитательного процесса; качество управления системой воспитательной работы в университете; качество студенческого самоуправления; иное.

Обучающиеся университета учитывают свои индивидуальные достижения в Портфолио, которое содержит общую информацию об обучающемся и его заслугах в разных областях образовательного пространства.

Все участники воспитательного процесса четко осознают, что главными составляющими стратегии работы должны быть:

- высокое качество всех мероприятий рабочей программы;
- удовлетворение потребностей обучающихся, родительского сообщества, социальных партнеров, общества в целом.