

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Арзамасский филиал

Отделение среднего профессионального образования
(Арзамасский политехнический колледж им. В.А. Новикова)

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
(протокол от 14.12.2021 г. № 4)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ
НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

Специальность среднего профессионального образования
35.02.08 ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Квалификация выпускника
ТЕХНИК – ЭЛЕКТРИК

Форма обучения
ОЧНАЯ

Арзамас
2021

Программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Авторы: преподаватель _____ А.В. Корягин
преподаватель _____ Н. Д. Корягина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии общепрофессионального и профессионального циклов специальностей 13.02.03, 35.02.08 от «09» декабря 2021 года. Протокол № 4.

Председатель методической комиссии _____ А.В. Корягин

Программа согласована:

Начальник управления Арзамасского
ЛПУМГ – филиала ООО «Газпром трансгаз
Нижний Новгород»

_____ Ларин Е.П.

« _____ » _____ 20__ г.
М.П.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	44
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	48

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства базовой подготовки в части усвоения основного вида профессиональной деятельности: техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники и соответствующих профессиональных компетенций:

ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

1.2. Цели и задачи дисциплины; требования к результатам освоения дисциплины:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- эксплуатации и ремонта электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве;
- технического обслуживания и ремонта автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;

уметь:

- использовать электрические машины и аппараты;
- использовать средства автоматики;
- проводить техническое обслуживание и ремонт типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;
- осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией светотехнических и электротехнологических установок;
- осуществлять техническое обслуживание и ремонт автоматизированной системы технологических процессов, систем автоматического управления, электрооборудования и средств автоматизации сельского хозяйства.

знать:

- назначение, устройство, принцип работы машин постоянного тока, трансформаторов, асинхронных машин и машин специального назначения;
- элементы и системы автоматики и телемеханики, методы анализа и оценки их надежности и технико-экономической эффективности;
- систему эксплуатации, методы и технологию наладки, ремонта и повышения

надежности электрооборудования и средств автоматизации сельскохозяйственного производства.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего 878 часов, в том числе

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 554 час, включая:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 378 час;
- самостоятельной работы обучающегося – 116 час;
- учебной (производственной) практики – 324 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности – техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК 3.2.	Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК 3.3.	Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК 3.4	Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно–коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательные аудиторные учебные занятия			внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		учебная, часов	Производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая проект (работа)*, часов	всего, часов	в т.ч. курсовой проект (работа)*, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК.1–9, ПК.3.1–3.4	МДК.03.01. Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий	200	136	50			34		
ОК.1–9, ПК.3.1–3.4	МДК.03.02. Техническое обслуживание и ремонт	166	110	32			56		

	автоматизированных систем сельскохозяйственной техники								
<i>ОК.1–9, ПК.3.1–3.4</i>	МДК.03.03. Электрические машины и аппараты	188	132	48		26			
<i>ОК.1–9, ПК.3.1–3.4</i>	УП.03.01 Учебная практика (Эксплуатация и ремонт электрооборудования)	108						108	
<i>ОК.1–9, ПК.3.1–3.4</i>	УП.03.02 Учебная практика (Техническое обслуживание и ремонт электрических машин)	72						72	
<i>ОК.1–9, ПК.3.1–3.4</i>	ПП.03.01 Производственная практика (по профилю специальности)	144							144
	Всего	878	378	130		116		180	144

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, Лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Количество часов
МДК.03.01. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ		
Введение. Основные направления технического прогресса в области эксплуатации электрооборудования.	Содержание учебного материала Основные направления технического прогресса в области эксплуатации электрооборудования.	2
Раздел 1. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации в сельском хозяйстве.		
Тема 1.1. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации.	Содержание учебного материала Основные вопросы организации эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации. Стратегии обслуживания электрооборудования. Формы эксплуатации электроустановок.	2
	Практические занятия Практическое занятие № 1. Разработка структуры энергетической службы сельскохозяйственного производства, расчет объемов работ , штата электромонтеров ИТР.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Обеспечение электрооборудования и средств автоматизации запасными частями.	1
Тема 1.2. Контрольно–измерительные приборы и автоматика, применяемые в	Содержание учебного материала Контрольно–измерительные приборы и автоматика, применяемые в сельском хозяйстве. Виды испытаний электрооборудования и средств автоматизации при их эксплуатации. Методы испытания изоляции.	2

сельскохозяйственном производстве. Испытания электрооборудования и средств автоматизации при их эксплуатации.	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Средства автоматизации	1
Тема 1.3. Качество электрической энергии в сельских электрических сетях и его влияние на эксплуатационные свойства электрооборудования и средств автоматизации.	Содержание учебного материала Понятие о качестве электроэнергии в сельских электрических сетях. Нормы качества электрической энергии. Влияние отклонения нормируемых показателей качества электрической энергии на работу и долговечность электрооборудования и средств автоматизации.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Провал напряжения.	1
Тема 1.4. Надежность электрооборудования и средств автоматизации.	Содержание учебного материала Понятия и определения свойств надёжности. Показатели надёжности и факторы определения эксплуатационной надёжности электрооборудования.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Показатели надёжности электроснабжения.	1
Раздел 2. Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации.		
Тема 2.1. Эксплуатация электродвигателей:		
Тема 2.1.1. Приемка двигателей в эксплуатацию, подготовка и пуск.	Содержание учебного материала Электродвигатели, применяемые в сельском хозяйстве. Приемо–сдаточные испытания электродвигателей и подготовка их к пуску. Способы пуска асинхронных электродвигателей.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Неисправности электродвигателей при эксплуатации.	1
Тема 2.1.2. Контроль нагрузки и температуры нагрева	Содержание учебного материала Допустимая температура нагрева отдельных узлов. Влияние условий эксплуатации и режимов работы электродвигателей на их надежность..	2

электродвигателей.. Способы сушки изоляции обмоток.	Защита электродвигателей от аварийных режимов работы. Увлажнение и самоосушение обмоток электродвигателей, определение увлажненности. Способы сушки изоляции обмоток электродвигателей.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Расчет намагничивающей обмотки для сушки потерями в корпусе статора электродвигателя.	1
Тема 2.1.3. Техническое обслуживание электродвигателей.	Содержание учебного материала Объем и сроки ТО и диагностирования электродвигателей. Особенности эксплуатации двигателей с фазным ротором, постоянного тока и двигателей погружных насосов. Правила безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании и диагностировании электродвигателей.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 2 Сушка изоляции обмоток АД.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №1. Проверка и испытание электродвигателей перед вводом в эксплуатацию.	2
	Лабораторное занятие №2. Определение маркировки выводов обмоток трехфазного асинхронного двигателя.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Неисправности, возникающие в электродвигателях постоянного тока и способы их обнаружения. Подготовка отчета	3
Тема 2.2. Эксплуатация силовых трансформаторов:		
Тема 2.2.1. Общие положения, подготовка трансформаторов к включению.	Содержание учебного материала Общие положения эксплуатации силовых трансформаторов. Подготовка трансформаторов к включению Объем и нормы приемосдаточных и профилактических испытаний трансформаторов.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Параллельная работа силовых трансформаторов.	1
Тема 2.2.2.	Содержание учебного материала	2

Осмотры, организация и проведение ТО силовых трансформаторов.	Осмотры силовых трансформаторов. Организация работ по техническому обслуживанию силовых трансформаторов. Техническое обслуживание силовых трансформаторов.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Экономичные режимы работы трансформаторов.	1
Тема 2.2.3. Режимы нагрузки и температуры трансформаторов, контроль за состоянием изоляции и сушка трансформаторов.	Содержание учебного материала Режимы нагрузки и температуры трансформаторов. Контроль за состоянием изоляции. Способы сушки изоляции обмоток силового трансформатора. Трансформаторное масло и предъявляемые к нему требования.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №3. Определение степени увлажненности изоляции силовых трансформаторов различными методами.	2
	Практическое занятие № 4 Испытание трансформаторного масла.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №3. Проверка и испытание силовых трансформаторов перед вводом их в эксплуатацию	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Экономичные режимы работы трансформаторов Подготовка отчета	4
	Тема 2.3. Эксплуатация воздушных и кабельных линий напряжением до 1000В.	
Тема 2.3.1. Ввод воздушных линий в эксплуатацию. Осмотры и техническое обслуживание ВЛ, соблюдение режимов по токовым нагрузкам.	Содержание учебного материала Технический надзор за производством работ при сооружении воздушных линий электропередачи (ВЛ). Приемка ВЛ в эксплуатацию. Правила охраны ВЛ. Общие сведения о техническом обслуживании ВЛ. Периодические и внеочередные осмотры ВЛ. Профилактические проверки и измерения ВЛ.	2

	Меры безопасности при эксплуатации ВЛ;	
	Практические занятия	
	Практическое занятие №5 Измерение сопротивления заземляющего устройства ВЛ.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Расчистка трассы ВЛ в процессе эксплуатации. Конспект. Подготовка отчета	2
Тема 2.3.2. Ввод кабельных линий в эксплуатацию. Соблюдение режимов работы по токовым нагрузкам. Профилактические испытания кабельных линий.	Содержание учебного материала Технический надзор за прокладкой и монтажом кабельных линий. Приемка силовых кабельных линий в эксплуатацию. Контроль за нагрузками и нагревом кабельных линий. Коррозия металлических оболочек кабелей и меры защиты от неё. Профилактические испытания силовых кабельных линий. Охрана КЛ и надзор за ними.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 6. Профилактические испытания КЛ.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 4. Определение неисправностей и испытание кабельных линий напряжением до 1000В.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Правила безопасности при эксплуатации ВЛ и КЛ. Конспектирование.	3
Тема 2.4. Эксплуатация распределительных устройств напряжением выше 1000В.		
Тема 2.4.1. Эксплуатация электрооборудования распределительных устройств выше 1000В.	Содержание учебного материала Требования, предъявляемые к распределительным устройствам выше 1000В. Осмотры РУ, виды и сроки проведения. Приёмо–сдаточные и профилактические испытания электрооборудования РУ Нормативно–техническая документация, используемая при испытаниях и по результатам испытаний.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа	1

	Техническое обслуживание потребительских подстанций, их осмотры.	
Тема 2.4.2. Эксплуатация устройств релейной защиты и контрольно–измерительных приборов. Оперативные переключения в установках напряжением выше 1000В.	Содержание учебного материала Основные положения и требования, предъявляемые к релейной защите. Сдача в эксплуатацию устройств релейной защиты и документация, оформляемая при этом. Обязанности оперативного персонала при обслуживании устройств РЗА. Техническое обслуживание РЗА. Оперативные переключения в установках выше 1000В.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №7. Выполнение оперативных переключений в распределительных устройствах выше 1000 В.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 5. Испытание оборудования распределительных устройств напряжением выше 1000 В.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Охрана труда при выполнении оперативных переключений. Подготовка отчета	3
Тема 2.5. Эксплуатация пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В:		
Тема 2.5.1. Объем и нормы испытаний пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры.	Содержание учебного материала Правила эксплуатации пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В. Объем и нормы испытаний пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры напряжением до 1000В перед вводом в эксплуатацию.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Проверка состояния изоляции.	1
Тема 2.5.2. Наладка и регулировка ПЗА.	Содержание учебного материала Наладка и регулировка автоматических выключателей при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации.	2

	Испытания, наладка и регулировка магнитных пускателей, тепловых реле, устройств температурной защиты приводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Профилактические испытания ПЗА.	1
Тема 2.5.3. Эксплуатация распределительных устройств, пусковой и защитной аппаратуры	Содержание учебного материала Осмотры распределительных устройств и аппаратуры напряжением до 1000В. Нормативно–техническая документация. Техническое обслуживание РУ, пусковой и защитной аппаратуры и периодичность его проведения.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 6. Исследование защитных характеристик тепловых реле и автоматических выключателей.	2
	Лабораторное занятие №7. Испытания и регулировка магнитных пускателей.	2
	Лабораторное занятие № 8. Исследование устройства встроенной температурной защиты.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Правила техники безопасности при эксплуатации аппаратуры и РУ. Подготовка отчета	4
Тема 2.6. Эксплуатация внутренних проводок и электроустановок специального назначения.		
Тема 2.6.1. Эксплуатация внутренних электропроводок.	Содержание учебного материала Виды и способы прокладки электропроводок. Минимально допустимые сечения проводов и жил кабелей. Осмотров и периодичность их проведения; Измерения и испытания внутренних проводок в период эксплуатации	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 8. Определение и устранение неисправностей внутренних электропроводок.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Длительно допустимые токовые нагрузки на провода и кабели. Привести таблицу.	1
Тема 2.6.2. Эксплуатация осветительных,	Содержание учебного материала Осветительные и облучающие установки, используемые в сельском хозяйстве.	2

облучающих и электронагревательных установок.	Экономичность работы электроосветительных установок. Особенности эксплуатации облучающих установок. Техническое обслуживание осветительных и облучающих установок, периодичность проведения.	
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 9 . Испытание устройств защитного отключения (УЗО).	2
	Лабораторное занятие № 10. Определение сопротивления «фаза–нуль»	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Техника безопасности при эксплуатации облучающих установок. Подготовка отчета	3
Тема 2.6.3. Эксплуатация электроустановок специального назначения.	Содержание учебного материала Эксплуатация электронагревательных установок. Эксплуатация электроустановок в животноводстве. Эксплуатация электрифицированного инструмента. Эксплуатация заземляющих устройств и сварочных трансформаторов.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Особенности эксплуатации электрооборудования электронно–ионной технологии	-
Тема 2.7. Эксплуатация и ремонт средств автоматизации.		
Тема 2.7.1. Организация технического обслуживания и текущего ремонта средств автоматизации.	Содержание учебного материала Назначение средств автоматизации. Порядок ввода средств автоматизации в эксплуатацию. Пуско–наладочные работы при вводе в эксплуатацию. Техническая, нормативно–техническая документация. Техническое обслуживание и ремонт средств автоматизации. Объем операций при типовых работах по ТО и выполнению текущего ремонта.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Эксплуатация основных типовых элементов средств автоматизации.	-
Тема 2.7.2. Контроль за состоянием	Содержание учебного материала Контроль работоспособности средств автоматизации.	2

средств автоматизации	Диагностический контроль: метод последовательных поэлементных проверок; метод последовательных групповых проверок; комбинированный метод.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Способы проверки исправности конкретного элемента средства автоматизации.	-
Тема 2.7.3. Неисправности элементов средств автоматизации, способы их обнаружения и устранения.	Содержание учебного материала Классификация неисправностей средств автоматизации. Способы обнаружения и устранения. Ремонт контрольно–измерительных приборов и элементов систем автоматизации. Проверка и наладка электрических схем Наладка устройств автоматического контроля.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 11. Определение неисправностей в элементах схем автоматизации производственных процессов сельского хозяйства.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Виды схем, применяемых в проектах автоматизации Подготовка отчета	-
Тема 2.8. Эксплуатация и ремонт резервных электростанций		
Тема 2.8.1. Назначение и типы автономных источников электроснабжения.	Содержание учебного материала Назначение и виды резервных электростанций, их устройство и ввод в эксплуатацию	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Схема ДЭС с комплектным устройством КУ–67М. Вычертить схему, изучить принцип действия.	-
Тема 2.8.2. Подготовка к эксплуатации и ТО резервных электростанций.	Содержание учебного материала Подготовка ДЭС к первому пуску. Сдача–приемка смонтированных ДЭС, техническая документация при этом. Включение генераторов на параллельную работу. Технология проведения технического обслуживания генераторов резервных электростанций. Текущий ремонт генераторов резервных электростанций.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа	-

	Меры безопасности при обслуживании резервных электростанций	
Тема 2.9. Организация рациональной эксплуатации электроустановок	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Значение организации рациональной эксплуатации электроустановок в сельскохозяйственном производстве.</p> <p>Ущерб, причиняемые с/х производству отказами электрооборудования.</p> <p>Энергетическая служба хозяйства.</p> <p>Техническая документация энергетической службы.</p> <p>Предупреждение и устранение аварий электроустановок.</p> <p>Повышение квалификации эксплуатационного персонала.</p> <p>Надежность электроснабжения, пути ее повышения. Реактивные нагрузки и снижение потребления реактивной мощности электроприемниками.</p>	2
	<p>Самостоятельная (внеаудиторная) работа</p> <p>Мероприятия по экономии энергоресурсов и электрической энергии.</p>	-
Раздел 3. Методы и технологии наладки, ремонта и повышения надежности электрооборудования и средств автоматизации		
Тема 3.1. Основные положения о ремонте электрооборудования и средств автоматизации. Испытания электрооборудования и средств автоматизации после ремонта	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Система планово–предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования и средств автоматизации в сельском хозяйстве (Система ППРЭсх).</p> <p>Работы и мероприятия, входящие в систему ППРЭсх.</p> <p>Техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты оборудования.</p> <p>Виды испытаний электрооборудования и средств автоматизации после ремонта.</p> <p>Особенности браковочных, пооперационных, контрольных, приемосдаточных, типовых и специальных испытаний, их место в системе испытаний электрооборудования и средств автоматизации.</p>	2
	<p>Самостоятельная (внеаудиторная) работа</p> <p>Средства измерений и их поверка.</p>	-
Тема 3.2. Ремонт электродвигателей.		
Тема 3.2.1. Виды ремонтов электродвигателей, сроки их проведения, объем работ	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Текущий ремонт электродвигателей: объем работ и периодичность проведения ТР.</p> <p>Капитальный ремонт: объем работ, периодичность проведения.</p> <p>Техническая документация</p>	2

при ТР и КР.	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Работа с нормативными документами.	-
Тема 3.2.2. Разборка, дефектация и подготовка двигателя к ремонту. Технология перемотки обмоток электродвигателя. Послеремонтные испытания.	Содержание учебного материала Дефектация электродвигателей. Последовательность разборки АД; Выявление неисправностей электродвигателя. Удаление поврежденных и намотка новых обмоток; укладка. Ремонт электромеханической части электродвигателей. Послеремонтные испытания электродвигателей. Правила безопасности при ремонте электродвигателей.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 12. Дефектация асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при текущем ремонте.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Пересчет обмоточных данных электродвигателей при ремонте. Подготовка отчета	-
Тема 3.3. Ремонт силовых трансформаторов		
Тема 3.3.1. Сроки и объемы текущих ремонтов трансформаторов.	Содержание учебного материала Виды неисправностей силовых трансформаторов. Признаки и причины возникновения неисправностей, способы их определения. Текущий ремонт, объем операций и сроки его проведения.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Вычертить схему технологического процесса ремонта силового трансформатора	-
Тема 3.3.2. Технология капитального ремонта силовых трансформаторов. Послеремонтные испытания.	Содержание учебного материала Капитальный ремонт и сроки его проведения. Порядок разборки и дефектация трансформатора; Ремонт, пропитка и сушка обмоток. Ремонта магнитопровода. Межоперационный контроль ремонтных работ.	2

	Послеремонтные испытания трансформаторов.	
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 13. Определение неисправностей трансформаторов и составление дефектной ведомости.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Правила безопасности при ремонте силовых трансформаторов Подготовка отчета	-
Тема 3.4. Ремонт воздушных и кабельных линий напряжением до 1000В.		
Тема 3.4.1. Обслуживание и ремонт ВЛ	Содержание учебного материала Основные виды неисправностей оборудования ВЛ. Определение мест повреждений ВЛ, приборы стационарные и переносные для определения мест повреждений ВЛ . Текущий ремонт ВЛ. Капитальный ремонт ВЛ.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Определение дефектов железобетонных опор.	-
Тема 3.4.2. Ремонт кабельных линий	Содержание учебного материала Основные повреждения кабельных линий. Определение мест повреждений на кабельных линиях	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 14. Определение мест повреждений на кабельных линиях	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Определение расстояния до места повреждения кабельной линии одним из методов. Подготовка отчета	-
Тема 3.5. Ремонт оборудования РУ напряжением выше 1000В.		
Тема 3.5.1. Сроки проведения и определение объемов	Содержание учебного материала Виды ремонта распределительных устройств напряжением выше 1000В, сроки их проведения и определение объемов.	2

ремонта РУ.	Подготовка к ремонту и его организация.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Технология ремонта комплектных распределительных устройств напряжением выше 1000В.	-
Тема 3.5.2. Неисправности аппаратуры и их устранение. Послеремонтные испытания.	Содержание учебного материала Неисправности оборудования РУ: повреждения и отказы масляных выключателей; разъединителей; отделителей. Ремонт: масляных выключателей; выключателей нагрузки; отделителей и короткозамыкателей; трансформаторов тока и напряжения; разрядников. Испытания коммутационных аппаратов после ремонта. Правила безопасности при ремонте и испытаниях оборудования РУ напряжением выше 1000В.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 15. Испытание электрооборудования РУ после ремонта.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Испытания после ремонта КРУ напряжением выше 1000В.	-
Тема 3.6. Ремонт пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и РУ напряжением до 1000В.		
Тема 3.6.1. Повреждения пусковой и защитной аппаратуры.	Содержание учебного материала Виды повреждений: перегрев катушек пускателей, контакторов; межвитковые замыкания и замыкание на корпус; нагрев контактов; износ контактов; неисправность изоляции; механические повреждения.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Виды повреждений РУ до 1000В.	-
Тема 3.6.2. Ремонт пусковой и защитной аппаратуры. Сроки и объем ремонта РУ. Послеремонтные	Содержание учебного материала Текущий ремонт пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры: объем работ и сроки их проведения. Наладка и регулировка, испытания после ремонта ПЗА и регулирующей аппаратуры. Ремонт распределительных устройств напряжением до 1000В, сроки и объем ремонта. Послеремонтные испытания.	2

испытания.	Правила безопасности при ремонте оборудования РУ	
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 16. Определение неисправностей аппаратуры и их устранение. Расчет катушек магнитного пускателя	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Разработка мероприятий по охране труда при ремонте ПЗА. Подготовка отчета	-
Тема 3.7. Ремонт внутренних проводок и электроустановок специального назначения.		
Тема 3.7.1. Технология ремонта внутренних электропроводок. Проверки и испытания	Содержание учебного материала Виды ремонтов внутренних проводок. Ремонт внутренних проводок: тросовых и струнных; проводок, проложенных в стальных трубах. Проверка и испытание проводки.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Оконцевание и соединение токоведущих жил	-
Тема 3.7.2. Технология ремонта электронагревательных и облучающих установок.	Содержание учебного материала Ремонт электротермического оборудования: элементных и электродных водонагревателей; электрокалориферных установок. Ремонт облучающих установок.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Ремонт сварочных трансформаторов и установок электротехнологии.	-
Раздел 4. Эксплуатация и ремонт автотракторного электрооборудования.		
Тема 4.1. Организация технического обслуживания и диагностирования АТЭ.	Содержание учебного материала Подготовка автотракторного электрооборудования к эксплуатации. Организация технического обслуживания: виды ТО, объем работ и периодичности их проведения. Стенды и приборы для диагностики автотракторного электрооборудования	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Разработка комплекса мероприятий по технике безопасности при эксплуатации и ТО автотракторного электрооборудования	-

<p>Тема 4.2. ТО АКБ, генераторов, реле–регуляторов.</p>	<p>Содержание учебного материала Техническое обслуживание аккумуляторных батарей: ЕТО; ТО–1; ТО–2 Хранение аккумуляторов. Техническое обслуживание генераторов: объем работ при ТО–1 ТО–2. Подготовка генератора к хранению Техническое обслуживание реле–регуляторов: объем работ при ЕТО и ТО–2. Подготовка к хранению реле–регулятора.</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная (внеаудиторная) работа Техническое обслуживание систем пуска двигателя, зажигания , освещения и сигнализации</p>	<p>-</p>
<p>Тема 4.3. Технология ремонта автотракторного электрооборудования.</p>	<p>Содержание учебного материала Организация ремонта. Неисправности и определение неисправностей генераторов переменного и постоянного тока; стартеров, магнето, системы зажигания, освещения, сигнализации и аккумуляторных батарей. Ремонт аккумуляторных батарей.</p>	<p>2</p>
	<p>Лабораторные занятия</p>	
	<p>Лабораторное занятие № 17. Выявление и устранение неисправностей в элементах автотракторного электрооборудования.</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная (внеаудиторная) работа Правила безопасности при ремонте электрооборудования автомобилей, тракторов и комбайнов. Подготовка отчета</p>	<p>-</p>
<p>Консультации</p>		<p>30</p>
<p>Итого</p>		<p>200</p>
<p>МДК.03.02. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ</p>		
<p>Введение.</p>	<p>Содержание учебного материала Характеристика дисциплины, ее связь с другими изучаемыми дисциплинами, роль и значение в области</p>	<p>2</p>

	развития техники релейной защиты и обеспечения качества электроэнергии, экономичности и надежности работы электроэнергетических систем.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Современное состояние техники релейной защиты и автоматики, перспективы ее развития.	1
Раздел 1. Общие сведения об автоматике		
Тема 1.1 Понятия, определения, элементы и системы автоматики	Содержание учебного материала Понятия об автоматике, кибернетике, телемеханике. Автоматические и автоматизированные системы управления. Элементы и системы автоматики. Принципы автоматического управления.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Классификация систем автоматики.	1
Тема 1.2 Статистические характеристики элементов и систем автоматики	Содержание учебного материала Графическая и аналитическая формы представления статистических характеристик. Параметры статистических характеристик.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Коэффициенты передачи и их определение.	1
Тема 1.3 Динамические характеристики звеньев и систем автоматики	Содержание учебного материала Формы представления динамических характеристик. Дифференциальные уравнения, временные и переходные характеристики. Преобразования Лапласа. Передаточные функции. Понятие о частотных характеристиках. Амплитудно–фазочастотные, амплитудно–частотные, фазочастотные характеристики.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Размерные и безразмерные формы представления коэффициентов передачи. Определение коэффициентов передачи, постоянной времени, времени запаздывания по временным характеристикам.	2
Тема 1.4 Объекты автоматического управления	Содержание учебного материала Объекты автоматического управления в сельскохозяйственном производстве, их назначение, физические параметры входных и выходных сигналов, количество, рабочие диапазоны. Работа объектов автоматического управления. Аккумулирующая способность объектов управления.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа	1

	Объекты с различными аккумулирующими свойствами.	
Тема 1.5 Схемы систем автоматики	Содержание учебного материала Виды и типы схем систем автоматики . Условные графические и позиционные обозначения элементов автоматики на структурных и функциональных схемах автоматизации технологических процессов, на структурных, функциональных и принципиальных схемах систем автоматического управления.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №1. Определение динамических характеристик звеньев и систем автоматики	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Расположение условных обозначений на схемах систем автоматики. Оформление отчёта	2
Раздел 2. Технические средства автоматики		
Тема 2.1 Датчики.		
Тема 2.1.1. Датчики сопротивления. Индуктивные датчики. Трансформаторные датчики. Ёмкостные датчики.	Содержание учебного материала Датчики сопротивления. Индуктивные датчики. Трансформаторные датчики. Ёмкостные датчики.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Характеристика датчиков и их применение.	1
Тема 2.1.2. Фотоэлектрические датчики. Датчики температуры. Датчики уровня. Датчики угловой скорости.	Содержание учебного материала Фотоэлектрические датчики. Датчики температуры. Датчики уровня. Датчики угловой скорости.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Датчики состава и свойств вещества.	1
Тема 2.2 Аппаратура управления и защиты схем автоматики	Содержание учебного материала Аппаратура управления, её виды и назначение. Коммутационная аппаратура, её виды и назначение.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа	1

	Аппаратура защиты схем автоматики, её виды и назначение.	
Тема 2.3 Релейные элементы автоматики		
Тема 2.3.1. Общие сведения и классификация реле	Содержание учебного материала Общие сведения и классификация реле. Структурная схема включения реле в систему автоматического управления.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Составление таблиц технического функционирования реле.	1
Тема 2.3.2. Электромагнитные реле постоянного и переменного тока.	Содержание учебного материала Электромагнитные реле постоянного тока. Тяговые и механические характеристики электромагнитного реле. Электромагнитные реле переменного тока	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Пускорегулирующие устройства коммутации электрических цепей.	2
Тема 2.3.3. Контакты реле. Средства дуго- и искрогашения	Содержание учебного материала Контакты реле. Средства дуго- и искрогашения.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Схемы искрогашения в контактах.	1
Тема 2.3.4. Реле времени. Тепловые реле.	Содержание учебного материала Реле времени. Программные реле времени. Электронные реле времени. Тепловые реле.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Реле времени с пьезокерамическим элементом	1
Тема 2.4 Логические устройства автоматики		
Тема 2.4.1. Основные понятия о логических устройствах автоматики.	Содержание учебного материала Основные понятия о логических устройствах автоматики. Релейно–контактные элементы.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Изображение основных логических элементов на схемах.	1
Тема 2.4.2. Минимизация логических функций, методы изображения.	Содержание учебного материала Минимизация логических функций, методы изображения. Бесконтактные логические элементы.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа	2

	Синтез логических устройств.	
Тема 2.5 Задающие и сравнивающие устройства автоматики	Содержание учебного материала Задающие и сравнивающие устройства автоматики, их виды, принципы действия и назначение.	2
Тема 2.6 Усилители систем автоматики		
Тема 2.6.1. Общие сведения об усилителях систем автоматики, их классификация.	Содержание учебного материала Общие сведения об усилителях систем автоматики, их классификация. Требования, предъявляемые к усилителям. Принцип действия и назначение.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Статистические и динамические характеристики электрических, гидравлических и пневматических усилителей.	1
Тема 2.6.2. Магнитные усилители. Электромагнитные усилители.	Содержание учебного материала Магнитные усилители. Магнитные усилители с обратной связью, в релейном режиме. Быстродействующие магнитные усилители. Электромагнитные усилители.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Сравнительная оценка серийно выпускаемых усилителей. Вспомогательные элементы усилителей.	1
Тема 2.6.3. Полупроводниковые усилители.	Содержание учебного материала Усилители на биполярном транзисторе. Операционные усилители. Прецизионные операционные усилители. Мощные операционные усилители. Электрометрические и измерительные усилители. Многокаскадные усилители.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Универсальные операционные усилители.	1
Тема 2.7 Исполнительные механизмы и регулирующие органы		
Тема 2.7.1. Общие характеристики исполнительных устройств. Электрические серводвигатели.	Содержание учебного материала Статические характеристики исполнительных механизмов. Электрические серводвигатели. Электродвигатели постоянного тока с последовательным возбуждением. Серводвигатели переменного тока.	4
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа	2

	Электродвигатель постоянного тока с независимым возбуждением.	
Тема 2.7.2. Гидравлические двигатели. Сервоприводы с электромагнитными муфтами. Шаговые сервоприводы.	Содержание учебного материала Гидравлические двигатели. Сервоприводы с электромагнитными муфтами. Шаговые сервоприводы.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Диаграммы управляющих импульсов шагового двигателя.	1
Тема 2.8 Автоматические регуляторы	Содержание учебного материала Автоматические регуляторы позиционного, непрерывного и импульсного действия. Статистические и динамические характеристики автоматических регуляторов. Устройство автоматических регуляторов аппаратного типа, электронной агрегатной унифицированной системы.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Выбор автоматических регуляторов для объектов управления.	1
Тема 2.9 Программируемые контроллеры	Содержание учебного материала Основные понятия, назначение и выполняемые функции программируемых контроллеров. Основные узлы и схемы. Языки программирования и программное обеспечение контроллеров.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Функциональная схема контроллера.	1
Тема 2.10 Источники питания и стабилизаторы автоматики	Содержание учебного материала Понятия об источниках питания автоматики. Виды источников питания, их свойства и назначение.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №1. Определение передаточных функций объекта управления	2
	Лабораторное занятие №2. Исследование измерительных преобразователей угловых и линейных перемещений	2
	Лабораторное занятие №3. Исследование датчиков температуры.	2
	Лабораторное занятие №4. Исследование электромагнитных реле автоматики, реле времени и шаговых искателей	2
	Лабораторное занятие №5. Исследование логических элементов НЕ, И-НЕ, И	2
Лабораторное занятие №6. Испытание усилителей	2	

	Лабораторное занятие №7. Исследование системы автоматического управления	2
	Лабораторное занятие №8. Исследование работы электродвигательного исполнительного механизма	2
	Лабораторное занятие №9. Настройка ПИД-регулятора	2
	Лабораторное занятие №10. Исследование работы систем телеуправления и телесигнализации	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Стабилизаторы напряжения, тока и давления, их виды, свойства и применение. Оформление отчёта.	11
Раздел 3. Системы телемеханики		
Тема 3.1 Принципы построения систем телемеханики.	Содержание учебного материала Понятие о системе телемеханики, принципы её построения. Применение системы телемеханики.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Основные элементы системы телемеханики.	1
Тема 3.2 Линии связи. Методы преобразования сигналов.	Содержание учебного материала Линии связи. Методы преобразования сигналов. Непрерывные методы модуляции. Импульсные методы модуляции. Цифровые методы модуляции.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Схема радиорелейной линии с использованием искусственного спутника земли.	1
Тема 3.3. АСУ технологическими процессами и производством.	Содержание учебного материала Функции АСУ. Структурная схема АСУ. Технические средства АСУ.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Сопряжение АСУ и ЭВМ.	1
Раздел 4. Основы теории автоматического управления		
Тема 4.1 Структурные схемы систем управления и их преобразование	Содержание учебного материала Типы соединения звеньев системы автоматического управления. Составление и преобразование структурных схем.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Передаточные функции системы управления.	1
Тема 4.2 Устойчивость автоматических систем		

Тема 4.2.1. Понятие об устойчивости автоматических систем.	Содержание учебного материала Понятие об устойчивости автоматических систем. Условия устойчивости автоматических систем.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Математическая оценка устойчивости.	1
Тема 4.2.2. Алгебраические и частотные критерии устойчивости.	Содержание учебного материала Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Логарифмические критерии устойчивости.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Система автоматического регулирования с транспортным запаздыванием.	1
Тема 4.3 Качество работы систем автоматического управления	Содержание учебного материала Показатели качества переходных процессов регулирования. Время регулирования. Перерегулирование. Прямые показатели качества. Косвенные, корневые, частотные и интегральные оценки качества. Определение точности работы системы автоматического управления в установившемся режиме.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Методы исследования качества регулирования с помощью компьютеров и моделирующих устройств.	1
Тема 4.4 Управляющие микроЭВМ и микроконтроллеры.	Содержание учебного материала Структура цифровых систем управления. МикроЭВМ и микроконтроллеры в системах управления технологическими процессами.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Схема ремиконта.	1
Тема 4.5 Настройка систем автоматического управления	Содержание учебного материала Подготовка систем автоматического регулирования для настройки. Способы настройки. Выбор параметров.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №2. Минимизация логических функций	2
	Практическое занятие №3. Перевод релейно–контактных схем в бесконтактные и наоборот	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №11. Исследование цифроаналогового преобразователя с матрицей резисторов	2
Лабораторное занятие №12. Программирование микропроцессорного реле.	2	

	Лабораторное занятие №13. Исследование аналого-цифрового преобразователя	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Оборудование для настройки. Оформление отчёта	6
Раздел 5. Надёжность и технико–экономическая эффективность работы систем автоматики		
Тема 5.1. Основные сведения о надёжности элементов и систем автоматики	Содержание учебного материала Основные сведения о надёжности элементов и систем автоматики. Понятия и определения.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Технико–экономическая оценка работы систем автоматики.	1
Тема 5.2. Пути повышения надёжности и безотказности работы систем автоматики.	Содержание учебного материала Пути повышения надёжности и безотказности работы систем автоматики.	2
Раздел 6. Цифровые аппаратные и программные элементы микропроцессорной защиты.		
Тема 6.1. Аналогово–цифровые преобразователи входных сигналов	Содержание учебного материала Аналогово–цифровые преобразователи входных сигналов	2
Тема 6.2. Аппаратные элементы микропроцессорных автоматических устройств	Содержание учебного материала Аналого–дискретные преобразователи. Мультиплексоры. Элементы гальванической развязки электрических цепей. Формирователи время– и фазоимпульсных управляющих воздействий. Интегральная микроэлектронная база аппаратных и программных функциональных элементов автоматических устройств.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Микропроцессоры.	1
Тема 6.3. Эксплуатация и техническое обслуживание	Содержание учебного материала Надёжность функционирования цифровых РЗ. Помехозащищённость Цифровых защит. ТО ЦФ.	2

цифровых защит.	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Эффективность экранирования кабелей связи.	2
Итого		166
МДК.03.03 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АППАРАТЫ		
Введение. Значение дисциплины и её связь с другими изучаемыми дисциплинами.	Содержание учебного материала История развития электрических машин и трансформаторов. Перспективы развития энергетики.	2
Раздел 1. Машины постоянного тока (МПТ).		
Тема 1.1. Принцип действия, устройство МПТ.	Содержание учебного материала Правило левой руки. Поведение проводника и рамки в магнитном поле, по которым протекает постоянный ток.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Определение направления действия силы на проводник в магнитном поле. Правило левой руки.	1
Тема 1.2. Устройство, расчёт петлевой якорной обмотки.	Содержание учебного материала Материал для намотки обмоток якоря, формулы для расчёта петлевых обмоток якоря. Расчёт петлевых обмоток. Построение петлевых обмоток.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа якоря, материала обмотки.	1
Тема 1.3. Устройство, расчёт и построение простой волновой обмотки.	Содержание учебного материала Формулы для расчёта волновых обмоток якоря. Построение волновых обмоток.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №1. Расчёт и построение петлевых обмоток якоря.	2
	Практическое занятие №2. Расчёт и построение волновых обмоток якоря.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование назначения обмотки якоря, материала обмотки.	2

	<p>Исследование изоляционных материалов, применяемых при изготовлении якорей и обмоток возбуждения.</p> <p>Исследование технологии пайки концов обмоток якоря к пластинкам коллектора.</p>	
Тема 1.4. Коммутация в машинах постоянного тока.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Сущность процесса коммутации. Причины искрения щёток и оценка степени искрения.</p> <p>Виды коммутации. Средства улучшения коммутации. Экспериментальная проверка коммутации, настройка дополнительных полюсов.</p>	2
	<p>Самостоятельная (внеаудиторная) работа</p> <p>Исследование особенностей коммутации при подведении к двигателю пульсирующего напряжения.</p>	1
Тема 1.5. Генераторы постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Квалификация генераторов по способу возбуждения. Принцип действия, характеристики генераторов. ЭДС и способы регулирования.</p>	2
	<p>Лабораторные занятия</p>	
	<p>Лабораторное занятие №1. Исследование генератора постоянного тока с параллельным возбуждением на холостом ходу.</p>	2
	<p>Лабораторное занятие №2. Исследование генератора постоянного тока под нагрузкой.</p>	2
	<p>Самостоятельная (внеаудиторная) работа</p> <p>Исследование достоинств и недостатков генераторов постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением.</p> <p>Оформление отчёта по лабораторной работе</p>	2
Тема 1.6. Генераторы постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Принцип действия генераторов с последовательным и смешанным возбуждением, их характеристики.</p> <p>Оценочная характеристика всех генераторов постоянного тока.</p>	2
	<p>Самостоятельная (внеаудиторная) работа</p> <p>Объяснение причин, почему генераторы постоянного тока с последовательным возбуждением не имеют широкого применения.</p>	1
Тема 1.7. Параллельная работа генераторов	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Условия включения и необходимость включения генераторов постоянного тока на параллельную</p>	2

постоянного тока.	работу. Схемы включения их на параллельную работу, распределение нагрузки.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Вычерчивание схем включения генераторов на параллельную работу.	1
Тема 1.8. Двигатели постоянного тока с параллельным и независимым возбуждением.	Содержание учебного материала Устройство, принцип действия, характеристики электродвигателей постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №3. Исследование электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Сравнение характеристик электрических двигателей постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением. Оформление отчёта по лабораторной работе.	2
Тема 1.9. Двигатели постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением.	Содержание учебного материала Устройство, принцип действия, характеристики электродвигателей постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением. Вращающий момент.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №4. Исследование электродвигателя постоянного тока со смешанным возбуждением.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Дать оценку рабочих характеристик электрических двигателей постоянного тока с различным возбуждением. Оформление отчёта по лабораторной работе.	1
Тема 1.10. Коэффициент полезного действия электрических машин постоянного тока (КПД).	Содержание учебного материала Расчёт механических, электрических, добавочных потерь в МПТ. Потери постоянные, переменные. Зависимость КПД от загрузки МПТ.	2
	Практические занятия	

	Практическое занятие №3. Решение задач по определению КПД и других технических параметров.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Решение задач по определению КПД. Построение электрической диаграммы МПТ. Дать оценку причин снижения КПД электродвигателей.	2
Раздел 2. Трансформаторы.		
Тема 2.1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.	Содержание учебного материала Назначение трансформаторов в системе передачи и распределения электрической энергии. Принцип работы однофазного трансформатора.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №5. Исследование однофазного трансформатора.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование назначения и области применения однофазных трансформаторов. Оформление отчёта и выводов по лабораторной работе.	1
Тема 2.2. Устройство трёхфазных трансформаторов.	Содержание учебного материала Устройство трёхфазных трансформаторов. Назначение узлов и трансформаторного масла.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование назначения трёхфазных трансформаторов в системе передачи и распределения электрической энергии.	1
Тема 2.3. Обмотки трансформаторов.	Содержание учебного материала Виды обмоток, способы соединения обмоток Δ ; Y ; Y_0 , и т.д., группы соединения обмоток.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 4. Вычерчивание обмоток трансформаторов различных групп.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Объяснение отличия каркасных и бескаркасных обмоток трансформаторов. Дать оценку каждой группе соединения обмоток.	2
Тема 2.4. Холостой ход трансформатора и работа	Содержание учебного материала Физические процессы, протекающие в трансформаторе в режиме холостого хода. Электродвижущие	2

под нагрузкой.	силы в обмотках трансформатора. Коэффициент трансформации.	
	Практические занятия	
	Практическое занятие №5. Разборка и сборка трансформатора, дефектация трансформаторов.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №6. Определение коэффициента трансформации однофазных и трёхфазных трансформаторов.	2
	Лабораторное занятие №7. Включение трёхфазных трансформаторов на параллельную работу.	2
	Лабораторное занятие № 8. Исследование трехфазных синхронных генераторов.	2
Тема 2.5. КПД трансформаторов. Регулирование напряжения.	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Объяснение и запись формулы ЭДС и коэффициента трансформации. Составление дефектной ведомости. Оформление отчёта по лабораторной работе.	2
	Содержание учебного материала КПД трансформатора. Зависимость КПД трансформатора от нагрузки. Принципы регулирования напряжения на вторичных обмотках трансформатора.	2
Тема 2.6. Параллельная работа трансформаторов.	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Объяснение и запись формулы ЭДС и коэффициента трансформации. Составление дефектной ведомости. Оформление отчёта по лабораторной работе.	2
	Содержание учебного материала Назначение параллельной работы. Определение группы соединения обмоток косвенным путём и с помощью вольтметра. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 9. Исследование трехфазных синхронных генераторов, включенных на параллельную работу.	2
Тема 2.7. Условия включения	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Вычерчивание схемы включения трансформаторов на параллельную работу. Оформление отчёта по лабораторной работе.	2
	Содержание учебного материала Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Распределение нагрузки между	2

трансформаторов на параллельную работу.	параллельно работающими трансформаторами.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Разбор и конспектирование фазировки трансформаторов с общей нулевой точкой.	1
Тема 2.8. Трансформаторы специального назначения.	Содержание учебного материала Трёхобмоточные трансформаторы, автотрансформаторы, их устройство, принцип действия. Уравнения, схемы замещения, режимы их работы.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование устройства, принципа действия сварочных трансформаторов.	1
Раздел 3. Общие вопросы электрических машин переменного тока.		
Тема 3.1. Статорные обмотки электрических машин переменного тока. ЭДС и МДС обмоток.	Содержание учебного материала Классификация статорных обмоток. Принцип образования трёхфазных обмоток. Однослойные и двухслойные обмотки. ЭДС обмотки.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Изучение марок обмоточного и изоляционного материала обмоток статора.	1
Тема 3.2. Однослойные и двухслойные обмотки статора.	Содержание учебного материала Расчёт и построение обмоток статора однослойных и двухслойных с нормальным и укороченным шагом.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 10. Включение синхронных генераторов на параллельную работу.	2
	Лабораторное занятие № 11. Синхронизация синхронных генераторов с сетью.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование различных типов однослойных и двухслойных обмоток статора. Оформление отчёта по лабораторной работе.	1
Раздел 4. Синхронные электрические машины.		
Тема 4.1. Назначение и принцип действия синхронных генераторов.	Содержание учебного материала Назначение и принцип действия синхронных генераторов.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование электромагнитной цепи синхронных генераторов.	-

Тема 4.2. Явнополюсные и неявнополюсные синхронные генераторы. Системы возбуждения.	Содержание учебного материала Явнополюсные и неявнополюсные синхронные генераторы. Их основные элементы, системы возбуждения.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование синхронного генератора с возбуждением от постоянных магнитов.	-
Тема 4.3. Работа синхронного генератора на холостом ходу и под нагрузкой.	Содержание учебного материала Работа синхронных генераторов на холостом ходу и под нагрузкой.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование технических параметров генераторов работающих на холостом ходу и под нагрузкой	-
Тема 4.4. Реакция якоря синхронного генератора.	Содержание учебного материала Реакция якоря синхронного генератора, причины возникновения и способы уменьшения.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Пояснение признаков появления реакции якоря.	-
Тема 4.5. Векторная диаграмма неявнополюсных и явнополюсных синхронных генераторов.	Содержание учебного материала Векторная диаграмма неявнополюсных и явнополюсных синхронных генераторов.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование применения явнополюсных и неявнополюсных синхронных генераторов, область их применения.	-
Тема 4.6. Характеристики синхронных генераторов.	Содержание учебного материала Характеристики холостого хода, регулировочная, нагрузочная, короткого замыкания.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие №12. Исследование автотракторного синхронного генератора.	2
	Лабораторное занятие № 13. Исследование АД с короткозамкнутым ротором.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование поведения синхронного генератора при различных режимах работы. Оформление отчёта по лабораторной работе.	-
Тема 4.7. Параллельная работа синхронных	Содержание учебного материала Назначение параллельной работы синхронных генераторов. Синхронизация.	2

генераторов.	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Разбор понятий «энергосистема» и её преимущества.	-
Тема 4.8. Синхронные электрические двигатели. Их конструкция и принцип действия.	Содержание учебного материала Синхронные электродвигатели. Их конструкции и принцип действия.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование конструкции синхронных электродвигателей с различными способами пуска.	-
Тема 4.9. Способы пуска синхронных двигателей. Синхронные компенсаторы.	Содержание учебного материала Пуск синхронного электродвигателя от постороннего двигателя и асинхронный пуск.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Составление схем пуска синхронного компенсатора.	-
Тема 4.10. Специальные синхронные электрические машины.	Содержание учебного материала Назначение, устройство, принцип действия специальных синхронных электрических машин: реактивные синхронные двигатели, гистерезисные двигатели, автотракторный синхронный генератор.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Анализ технических параметров специальных электрических машин.	-
Раздел 5. Асинхронные электрические машины.		
Тема 5.1. Назначение, устройство, принцип действия асинхронных с короткозамкнутым ротором электродвигателей.	Содержание учебного материала Назначение, устройство, принцип действия асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Определение по паспортным данным технических характеристики электродвигателей.	-
Тема 5.2. Назначение, устройство, принцип действия асинхронного электродвигателя с фазным ротором.	Содержание учебного материала Назначение, устройство, принцип действия асинхронных электродвигателей с фазным ротором.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Определение по паспортным данным технических параметров электродвигателя с фазным ротором.	-
Тема 5.3 Асинхронные электрические машины	Содержание учебного материала Асинхронные электродвигатели специального назначения. Индукционные регулятор, фазорегулятор.	2

специального назначения.	Практические занятия	
	Практическое занятие №6. Выбор схем соединения обмоток статора, разборка и сборка асинхронных электродвигателей.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 14. Исследование индукционного регулятора.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование и объяснение назначения электродвигателей специального назначения. Оформление отчёта по лабораторной работе. Составление дефектной ведомости при разборке асинхронного электродвигателя.	-
Тема 5.4. Коэффициент полезного действия, вращающий момент, перегрузочная способность	Содержание учебного материала Коэффициент полезного действия, вращающий момент, перегрузочная способность, рабочие характеристики асинхронного электродвигателя.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №7. Определение технических данных асинхронных электродвигателей расчётным путём.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Определение маркировки выводных концов обмотки статора. Расчёт технических данных электродвигателя по заданию преподавателя.	-
Тема 5.5 Пуск и регулирование скорости вращения асинхронных электродвигателей	Содержание учебного материала Различные схемы пуска асинхронного двигателя с целью уменьшения пускового тока, способы регулирования скорости вращения.	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 15. Пуск трехфазных электродвигателей от однофазной сети.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Анализ различных способов пуска асинхронных электродвигателей. Оформление отчёта по лабораторной работе.	-
Тема 5.6 Пусковые свойства асинхронных	Содержание учебного материала Пусковые свойства асинхронных электродвигателей при различных способах пуска. Пуск	2

электродвигателей. Схемы пуска в работу.	электродвигателей с фазным ротором.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Оформление чертежа схемы пуска асинхронных электродвигателей с целью улучшения пусковых свойств.	-
Тема 5.7 Электродвигатели с улучшенными пусковыми свойствами.	Содержание учебного материала Электродвигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Электродвигатели с глубоким пазом и двойной беличьей клеткой.	2
Тема 5.8 Реверсирование асинхронных электродвигателей	Содержание учебного материала Реверсирование асинхронных электродвигателей при нереверсивном пуске и путём сборки схемы реверсивного пуска. Электродвигатели двойного питания	2
	Лабораторные занятия	
	Лабораторное занятие № 16. Прямой пуск асинхронных электродвигателей.	2
	Лабораторное занятие № 17 Исследование двухскоростного асинхронного электродвигателя.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Оформление чертежа схемы реверсивного пуска и объяснение сути реверсирования. Оформление отчёта по лабораторной работе.	-
Раздел 6. Вращающиеся преобразователи. Нагрев и охлаждение электрических машин.		
Тема 6.1. Вращающиеся преобразователи.	Содержание учебного материала Вращающиеся преобразователи. Одноякорный преобразователь, двигатель–генератор.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование достоинств, недостатков и области применения вращающихся преобразователей.	-
Тема 6.2. Процесс нагревания и охлаждения электрических машин.	Содержание учебного материала Процесс нагревания электрических машин. Причины нагрева, допустимая температура нагрева.	2
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследование классов изоляции электрических машин, их влияния на допустимую температуру нагрева.	-
Тема 6.3. Способы охлаждения электрических	Содержание учебного материала Способы охлаждения электрических машин и трансформаторов. Влияние охлаждения на увеличение	2

двигателей и трансформаторов.	мощности электрических машин и трансформаторов.	
	Самостоятельная (внеаудиторная) работа Исследовать и дать оценку различным видам охлаждения.	-
Консультации		30
Итого		188
УП.03.01. Учебная практика (Эксплуатация и ремонт электрооборудования)	<p>Вводный инструктаж. Организация работ при выполнении технического обслуживания и ремонта электрооборудования.</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт пусковой и защитной аппаратуры напряжением до 1000В.</p> <p>ТО и ремонт магнитных пускателей. Наладка , регулировка, испытания.</p> <p>ТО и ремонт автоматических выключателей, тепловых реле. Наладка, регулировка, испытания.</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт воздушных и кабельных линий.</p> <p>ТО и ремонт воздушных линий напряжением до 1000В.</p> <p>ТО и ремонт кабельных линий.</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт асинхронных электродвигателей</p> <p>.Объем, сроки и способы проведения ТО и ремонта АД.</p> <p>Определение неисправностей АД. Составление дефектной ведомости. ТО и ремонт АД.</p> <p>Испытания АД после ремонта, их наладка и регулировка.</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт средств автоматизации</p> <p>Определение неисправностей средств автоматизации и измерительных приборов.</p> <p>Настройка, послеремонтные испытания средств автоматизации и измерительных приборов.</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт внутренних проводок.</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт проводок осветительной сети.</p> <p>. Проверка и испытание проводок после текущего ремонта</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В</p> <p>ТО и ремонт разъединителей и выключателей нагрузки</p> <p>Проверки, регулировка, испытания.</p> <p>ТО и ремонт трансформаторов тока</p> <p>.Проверка, испытания после ремонта.</p>	108

	<p>ТО и ремонт трансформаторов напряжения .Послеремонтные испытания трансформаторов напряжения</p>	
<p>УП. 03.02. Учебная практика (Техническое обслуживание и ремонт электрических машин)</p>	<p>Вводный инструктаж. Организация работ при выполнении технического обслуживания, ремонта и испытаний электрооборудования. Дефектация асинхронных электродвигателей без разборки и после разборки. Правила техники безопасности при выполнении работы. Ремонт обмоток статора электрических машин переменного тока. Дефектация асинхронных генераторов без разборки и после разборки. Дефектация автотракторных генераторов без разборки и после разборки. Дефектация и ремонт обмоток однофазного электродвигателя переменного тока. Дефектация и ремонт электрических машин постоянного тока. Дефектация и ремонт щеточно–коллекторного узла электрических машин постоянного тока. Сборка электрических машин и послеремонтные испытания. Дефектация трансформаторов до разборки и после разборки. Правила безопасности при выполнении работы. Расчет обмоточных данных трансформатора. Намотка обмоток трансформатора. Сборка трансформатора и испытания трансформатора после ремонта.</p>	<p>72</p>
<p>ПП. 03.01 Производственная практика (по профилю специальности)</p>	<p>Вводный инструктаж. Организация работ при выполнении технического обслуживания и ремонта электрооборудования. ТО и ремонт магнитных пускателей. Наладка , регулировка, испытания. ТО и ремонт автоматических выключателей, тепловых реле. Наладка, регулировка, испытания. ТО и ремонт воздушных линий напряжением до 1000В. ТО и ремонт кабельных линий. Объем, сроки и способы проведения ТО и ремонта АД. Определение неисправностей АД. Составление дефектной ведомости. ТО и ремонт АД. Испытания АД после ремонта, их наладка и регулировка. Определение неисправностей средств автоматизации и измерительных приборов.</p>	<p>144</p>

	<p>Настройка, послеремонтные испытания средств автоматизации и измерительных приборов.</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт проводок осветительной сети.</p> <p>=Проверка и испытание проводок после текущего ремонта.</p> <p>Построение релейных схем.</p> <p>Монтаж, диагностика и ремонт измерительных трансформаторов.</p> <p>Диагностирование и снятие характеристик реле.</p> <p>Аппараты защиты и управления схем автоматики.</p> <p>Автоматическое регулирование технологических процессов с помощью датчиков.</p> <p>Усилительные элементы систем автоматики.</p> <p>Источники питания и стабилизаторы систем автоматики.</p> <p>Диагностика и эксплуатация исполнительных механизмов.</p> <p>Наладка предупредительно –сигнальной аппаратуры.</p> <p>Ремонт пускозащитной аппаратуры</p> <p>Испытания электрооборудования и средств автоматизации при их эксплуатации.</p> <p>Системы микропроцессорной защиты.</p>	
--	---	--

Практические и лабораторные занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает:

- на лабораторных занятиях – экспериментальную проверку формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установления свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение и развитие явлений, процессов и т.д.;

- на практических занятиях – решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач и т.д.), выполнение вычислений, расчетов, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

На проведение практических и лабораторных занятий в форме практической подготовки отводится 130 часов (не менее 10% времени и не более часов, на практическое и лабораторное занятия по дисциплине).

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

– практических умений/навыков: эксплуатации и ремонта электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве; технического обслуживания и ремонта автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

– профессиональных компетенций: ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники; ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники; ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники; ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально – техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины требует наличия

лаборатории электрических машин и аппаратов, оснащенной:

Доска;

учебная мебель,

рабочее место преподавателя;

Стенд для включения в сеть электродвигателей

Стенд для проверки трансформаторов

Стенд для испытания трансформаторов

Мегаомметр, авометр, тахометр

Изоляционные материалы; намоточный провод, специальный шаблон для намотки секций

Отвертки, выколотки, напильники, пассатижи; ножовка, ножницы молоток, зубило

Резиновый молоток; правилки

Электрический паяльник; нож; киперная лента

Ключи гаечные; сверлильный станок, стеклотекстолит

Намоточный станок

Обмоточные провода

Лакоткани
Электрокартон
Измерительные приборы
лаборатории основ автоматики, оснащенной:
Ноутбук
Интерактивная доска с проектором
Доска;
Учебная мебель,
Рабочее место преподавателя;
Стенд испытание и снятие характеристик реле
Стенд испытание измерительных трансформаторов тока и напряжения
Стенд автоматическое повторное включение
Стенд автоматическое включение резервного трансформатора
Стенд сборка схем сигнализации
Макет воздушных линий электропередачи выполненный неизолированными
проводами
Макет воздушных линий электропередачи выполненный изолированными
проводами
Распределительное устройство ТП 0,4 кВ
Распределительное устройство ТП 10 кВ
Секция ЗРУ КРУН
Стенд снятие характеристик защитной аппаратуры ВЛ.
Трансформаторный пункт 10/0,4 кВ 30 кВА.
Масляный выключатель
Вакуумный выключатель
Привод к коммутационной аппаратуре
Разъединитель 10 кВ
Разъединитель 35 кВ
Секционированное устройство
Стенд крепление проводов СИП 2А
Стенд виды реле (реле тока, промежуточные реле, указательные реле, реле
напряжения, реле времени)
Стенд измерительное оборудование (вольтметры, амперметры, указатели
напряжения)
Стенд изолированные провода и кабели.
Выключатель нагрузки 10 кВ
Измерительные трансформаторы тока
Измерительные трансформаторы напряжения
Автотрансформатор
Стенд средства монтажа и арматура ВЛ.
Стенд испытание устройств защитного отключения
Стенд монтаж кабельных линий
Автоматический воздушный выключатель
Сверлильный станок
Макет устройства автоматического повторного включения
Регулятор Температуры RT–820M

Огнетушитель

лаборатории эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации, оснащенной:

Проектор. Интерактивная доска. Компьютер. Доска; Учебная мебель, Рабочее место преподавателя;

Стенд определение неисправностей и испытания КЛ напряжением до 1000 В.

Стенд исследование защитных характеристик тепловых реле

Стенд исследование защитных характеристик автоматических выключателей

Стенд исследование встроенной температурной защиты

Стенд Испытание и регулировка магнитных пускателей

Стенд определение и неисправностей электронагревательных установок

Стенд диагностики элементов средств автоматизации

Стенд диагностики автотракторного электрооборудования

Стенд определение маркировки выводов обмоток трехфазного электродвигателя

Стенд испытание устройства защитного отключения (УЗО)

Электрические двигатели серии 4А....

Силовой трансформатор ТМ 10/0,4 кВ

Разъединители РЛНД 1–10 11/400 УХЛ1

Стенд обслуживания электрооборудования 13УН–1

Вентильные разрядники. Трубчатые разрядники. Выключатель нагрузки. Масляный выключатель. Измерительный трансформатор напряжения. Рубильник РБ–32. Макет ВЛ 0.4 кВ. Мегаомметр. Микроомметр. Машина для перемотки обмоток электрических аппаратов.

Асинхронный двигатель с фазным ротором (в разрезе)

Асинхронный двигатель с к.з. ротором (в разрезе)

Электрическая машина постоянного тока (в разрезе)

Синхронный генератор с машинным возбудителем

Синхронный генератор с независимым возбуждением

Заземление переносное для ВЛ

Магнитные пускатели серии ПМЛ. ПМЕ и др.

Кнопочные посты ПКЕ

Реле времени

Промежуточные реле, реле тока

УЗО ВД1–3

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, Интернет–ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Воробьев, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 275 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07913-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470411>

2. Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 352 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09807-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472493>

3. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 181 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00798-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471050>

4. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 424 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04293-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472916>

5. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 280 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09343-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454509>

6. Воробьев, В. А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 278 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07180-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470410>

Дополнительная литература:

1. Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 125 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10906-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469911>

2. Климова, Г. Н. Электрические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Н. Климова. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 179 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10362-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475673>

3. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 288 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-462-5. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1196452>

4. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 184 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03754-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472795>

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС Юрайт <https://www.urait.ru/>

2. ЭБС Знаниум <https://www.znanium.com>
3. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС Консультант студента www.studentlibrary.ru/https://samelectrik.ru
5. <http://electric-tolk.ru/>
6. <http://zametkielectrika.ru/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению данного профессионального модуля должно предшествовать изучение дисциплин общепрофессионального цикла ОП.02 Техническая механика, ОП.04 Основы электротехники, ОП.10 Охрана труда; ОП.11 Безопасность жизнедеятельности, ОП 13 Электроника и цифровая техника, ОП 15 Электрические станции и подстанции. Для осуществления процесса обучения, преподавателем и мастером производственного обучения разрабатывается комплект учебной документации, в котором определяется необходимая учебно-методическая и другая литература, обеспеченность обучающихся печатными и электронными пособиями, а также необходимая учебно-материальная база.

Максимальный объем аудиторной учебной нагрузки при очной форме обучения составляет 36 часов в неделю. Продолжительность учебных занятий составляет 90 минут (2 академических часа).

С целью полной реализации образовательной программы предусматривается внеаудиторная самостоятельная работа, которая предполагает использование обучающимся Интернет-ресурсов и других источников информации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: реализация программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.	– качество рекомендаций по выполнению ТО электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники; – качество выбора электро- и вспомогательного инструмента для ТО	Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины Тестирование Оценка результатов деятельности

	<p>электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;</p> <p>– качество анализа проведения ТО электрооборудования и автоматизированных систем технологических процессов, систем автоматического управления и средств автоматизации сельского хозяйства, типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;</p> <p>– точность и грамотность оформления технологической документации и дневников</p> <p>– отчетов по производственной практике.</p>	<p>обучающихся в процессе прохождения практики</p> <p>Экзамен</p> <p>квалификационный</p>
<p>ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.</p>	<p>– точность и скорость чтения схем;</p> <p>– качество диагностики неисправностей электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;</p> <p>– качество рекомендаций по выполнению ремонта электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;</p> <p>– качество проведения ремонта электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве;</p> <p>– качество анализа ремонта электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;</p> <p>– степень выполнения норм по охране труда, ПТЭ и ПТБ.</p>	
<p>ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники</p>	<p>– качество изучения и анализа технических данных, показателей и результатов работы электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;</p> <p>– качество эксплуатации электротехнических изделий,</p>	

	используемых в сельском хозяйстве, светотехнических и электротехнологических установок, автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;	
ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.	– качество проведения испытаний электрооборудования сельхозпроизводства, в том числе средств автоматики, электрических машин и аппаратов; – качество анализа результатов испытаний электрооборудования сельхозпроизводства и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники; – степень выполнения норм по охране труда, ПТЭ и ПТБ при проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	– демонстрация интереса к будущей профессии	Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины Тестирование Оценка результатов деятельности
ОК. 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области обеспечения электроснабжения сельскохозяйственных предприятий; – оценка эффективности и качества выполнения.	обучающихся в процессе прохождения практики Экзамен квалификационный

<p>ОК 3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.</p>	<p>– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области обеспечения электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.</p>	
<p>ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>– эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные.</p>	
<p>ОК 5 Использовать информационно–коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.</p>	<p>– демонстрация навыков использования информационно–коммуникационных технологий для решения задач в эксплуатации систем электроснабжения.</p>	
<p>ОК 6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.</p>	
<p>ОК 7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий</p>	<p>– самоанализ и коррекция результатов собственной работы</p>	
<p>ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля</p>	

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	– анализ инноваций в области обеспечения электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.	
--	---	--

Описание шкал оценивания

Наименование результата обучения	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Наличие практического опыта	Работы не выполнены в соответствии с установленными правилами и техническими условиями	Работы выполнены не в полном объеме или часть заданий выполнено не в соответствии с установленными правилами и техническими условиями	Работы выполнены в полном объеме в соответствии с установленными правилами и техническими условиями, но при выполнении заданий возникали затруднения	Все работы выполнены в полном объеме, уверенно, в соответствии с установленными правилами и техническими условиями
Характеристика сформированности компетенций	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных

	Требуется повторное обучение.	требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий