

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства – филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

## **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*

(код и наименование специальности)

*базовой* подготовки

Форма обучения

*заочная*

Петухово  
2022

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) базового уровня:

35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства

*код и наименование специальности*

Организация-разработчик: Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева» (Петуховский филиал ФГБОУ ВО Курганская ГСХА)

Разработчики:

Бутенко Елена Владимировна, преподаватель Петуховского филиала ФГБОУ ВО КГСХА  
Хлыстов Сергей Владимирович, преподаватель Петуховского филиала ФГБОУ ВО КГСХА

ОДОБРЕНА

предметно - цикловой комиссией дисциплин профессионального учебного цикла по специальности «Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства»

Протокол от 20 февраля 2020 г. № 06

Председатель: Е.В. Бутенко

СОГЛАСОВАНО

Представитель работодателя, начальник Петуховского района электрических сетей – филиал Курганские электрические сети акционерного общества «Сибирско – Уральская энергетическая компании" А.В. Суторихин

ИЗМЕНЕНИЯ РАССМОТРЕНЫ

на заседании предметно - цикловой комиссией дисциплин профессионального учебного цикла по специальности «Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства»

Протокол от 21 января 2021 г. № 05

Председатель: Е.В. Бутенко

ИЗМЕНЕНИЯ РАССМОТРЕНЫ

на заседании предметно - цикловой комиссией дисциплин профессионального учебного цикла по специальности «Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства»

Протокол от 10 февраля 2022 г. № 06

Председатель: Е.В. Бутенко

ИЗМЕНЕНИЯ РАССМОТРЕНЫ

на заседании предметно - цикловой комиссией дисциплин профессионального учебного цикла по специальности «Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства»

Протокол от 16 февраля 2023 г. № 06

Председатель: Е.В. Бутенко

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	3
1.1. Область применения программы	3
1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля	3
1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	5
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	6
3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ 03	6
3.1.1. Заочная форма обучения	6
3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)	7
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	23
4.1. Образовательные технологии	23
4.2. Требования к минимальному материально - техническому обеспечению	23
4.3. Информационное обеспечение обучения	24
4.4. Общие требования к организации образовательного процесса	26
4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса	27
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	28

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники**

### **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы - программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства в части освоения вида профессиональной деятельности (ВПД): **Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники**, а также общих и профессиональных компетенций.

Программа профессионального модуля может быть использована в профессиональном обучении в рамках реализации программ профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих.

### **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:**

**Цель:**

приобретение обучающимися необходимых знаний и навыков по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования и автоматизированных систем, используемых в сельскохозяйственном производстве.

**Задачи:**

овладение знаниями принципа действия, назначения и конструкции электрических машин и аппаратов, устройств автоматики;

овладение умениями по проведению работ по техническому обслуживанию, ремонту и технической эксплуатации электроустановок, используемых в сельскохозяйственном производстве.

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

#### **приобрести практический опыт:**

- эксплуатации и ремонта электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве;
- технического обслуживания и ремонта автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;
- наладки, диагностирования бортовых систем электроснабжения, автоматики и контроля тракторов, автомобилей и других сельскохозяйственных машин и агрегатов.

#### **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;
- осуществлять техническое обслуживание и зарядку аккумуляторных батарей;
- осуществлять техническое обслуживание и ремонт электрооборудования тракторов, сельскохозяйственных машин и механизмов.

**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;
- назначение, устройство, принцип работы бортовых систем электрооборудования тракторов и автомобилей,
- систему эксплуатации, диагностирования и технологию наладки автотракторного электрооборудования

**1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего –985 часов, в том числе:

по заочной форме обучения:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 625 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 116 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 509 часов.

учебной практики –36 часов;

производственной практики – 324 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): **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 (компетенции)
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 в 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 ПМ 03									
3.1.1 Заочная форма обучения									
Коды профессиональных и общих компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объём времени, отведённый на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия)			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная (час.)	Производственная (по проф. специальности)
			Всего, часов	в том числе		всего	в т.ч. курс. проект (час)		
лабораторные работы и практические занятия (час)	курс. проект (час.)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 3.1- 3.4 ОК 1 - ОК 9	<b>Раздел 1.</b> Выполнение работ по эксплуатации и ремонту электротехнических изделий.	291	52	36	-	239	-	12	
ПК 3.1- 3.4 ОК 1 - ОК 9	<b>Раздел 2.</b> Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	228	46	22	-	182	-	24	
ПК 3.1- 3.4 ОК 1 - ОК 9	<b>Раздел 3.</b> Выполнение работ по монтажу, наладке, диагностированию бортовых систем электроснабжения, автоматики и контроля тракторов, автомобилей и других сельскохозяйственных машин и агрегатов.	106	18	8	-	88	-		
	<b>Всего</b>	<b>625</b>	<b>116</b>	66	-	<b>509</b>	-	<b>36</b>	<b>324</b>
ПК 3.1- 3.4 ОК 1 - ОК 9	<b>Учебная практика</b>	36						36	
ПК 3.1- 3.4 ОК 1 - ОК 9	<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>	324							324

### 3.2.Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ03

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов очн/ заоч	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b> <b>Выполнение работ по эксплуатации и ремонту электротехнических изделий</b>		<b>291</b>	
<b>МДК 03.01.</b> <b>Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий</b>		<b>291</b>	
<b>Тема 1.1.</b> <b>Электрические машины и трансформаторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>124</b>	
	<b>1 Машины постоянного тока</b>	2	
	1 Принцип действия, устройство, область применения генератора постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока (МПТ). Преимущества и недостатки МПТ. Магнитная цепь МПТ, участки магнитной цепи, создание магнитного поля. Реакция якоря и коммутация в машинах постоянного тока.		1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Образование петлевых, волновых, однослойных, двухслойных обмоток МПТ. Петлевая обмотка машин постоянного тока: расчетные формулы, обмоточная таблица и развернутая схема. Волновая обмотка машин постоянного тока: расчетные формулы, обмоточная таблица и развернутая схема. ЭДС обмотки якоря МПТ. Способы возбуждения генераторов постоянного тока. Процесс самовозбуждения на примере генератора параллельного возбуждения. Характеристика генераторов постоянного тока с	22	



	различными схемами возбуждения.		
	Принцип действия двигателей постоянного тока. Уравнение ЭДС. Электромагнитный момент МПТ. Пуск двигателя в ход. Основные характеристики двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.		
	Структура потерь мощности в МПТ. Коэффициент полезного действия МПТ. Определение КПД косвенным методом (методом отдельных потерь).		
	<b>Практические занятия</b>	4	
1	Исследование генератора постоянного тока на холостом ходу		
2	Снятие характеристик генератора постоянного тока		
	<b>2 Трансформаторы</b>	2	
1	Производство трансформаторов, их назначение, устройство и принцип действия. Трансформирование трехфазного тока. Схемы соединения трансформаторов в звезду, в треугольник, в зиг-заг. Группы соединения трансформаторов в соответствии с ГОСТом. Методика определения группы соединения трансформаторов.		1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Маркировка и ряд номинальных мощностей трансформаторов. Электродвижущая сила обмоток трансформатора, коэффициент трансформации	22	
	Работа трансформатора под нагрузкой. Векторные уравнения ЭДС трансформатора. Т-образная схема замещения трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора для активно-индуктивной нагрузки.		
	Параметры схемы замещения в процессе холостого хода и короткого замыкания. Потери холостого хода и короткого замыкания, напряжение короткого замыкания.		
	Внешняя характеристика трансформатора. Изменение вторичного напряжения. Эксплуатационные характеристики работы трансформатора.		
	Правила включения трансформаторов на параллельную работу. Последствия нарушения правил включения на параллельную работу. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами.		
	<b>Практические занятия</b>	6	
1	Исследование двухобмоточного трансформатора в режиме холостого хода		
2	Исследование двухобмоточного трансформатора в режиме короткого замыкания		
3	Включение трехфазных трансформаторов на параллельную работу		
	<b>3 Асинхронные машины</b>	2	
1	Назначение асинхронных машин. Образование вращающегося магнитного поля.		1

	Принцип действия асинхронного двигателя. Конструкция асинхронных двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором. Серии асинхронных двигателей.		
<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Принцип образования ЭДС трехфазной обмотки. ЭДС обмотки машины переменного тока. Укорочение и распределение обмотки. Однослойная трехфазная обмотка машин переменного тока: расчетные формулы, принцип построения, обмоточная таблица.	26	
	Двухслойная трехфазная обмотка машин переменного тока: расчетные формулы, принцип построения, обмоточная таблица.		
	Вращающий момент асинхронного двигателя. Прямой пуск асинхронных короткозамкнутых двигателей. Пуск в ход двигателей с фазным ротором. Пуск в ход двигателей с короткозамкнутым ротором при пониженном напряжении.		
	Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением числа пар полюсов, частоты и величины приложенного напряжения, активного сопротивления цепи ротора (для двигателей с фазным ротором).		
	Однофазные асинхронные двигатели. Пуск в ход однофазных асинхронных двигателей. Трехфазный асинхронный двигатель в режиме однофазного, его использование в аварийном режиме.		
	<b>Практическое занятие</b>		2
1	Пуск в ход трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором		
<b>4 Синхронные машины</b>		2	
1	Синхронный генератор: назначение, устройство и принцип действия		1
<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Способы и схемы возбуждения синхронных генераторов.	14	
	Характеристики синхронных генераторов.		
	Параллельная работа синхронных генераторов.		
	Синхронный двигатель: устройство, принцип работы, характеристики, пуск в ход.		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
1	Исследование синхронного генератора		
<b>5 Специальные машины и трансформаторы</b>			
<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Специальные машины постоянного тока. Сварочные генераторы. Исполнительные двигатели, тахогенераторы, их особенности. Машины с постоянными магнитами. Универсальный коллекторный двигатель.	16	

	Специальные виды трансформаторов: однофазные и трехфазные автотрансформаторы, измерительные трансформаторы тока и напряжения, сварочные трансформаторы.			
	Асинхронные исполнительные двигатели с полым немагнитным ротором, способы управления, устранение самохода. Асинхронный тахогенератор. Однофазные сельсины в индикаторном и трансформаторном режимах. Синхронные двигатели малой мощности: реактивный, шаговые двигатели.			
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	1	Специальные типы трансформаторов		
<b>Тема 1.2</b> Электронная техника	<b>Содержание</b>			
	<b>1 Электронные приборы</b>		12	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Физические основы электронных приборов. Полупроводниковые диоды			
	Транзисторы. Тиристоры. Интегральные микросхемы			
	Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации			
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	1	Исследование схем включения диодов и транзисторов		
	<b>2 Источники питания и преобразователи</b>		2	
	1	Неуправляемые однофазные выпрямители. Трехфазные выпрямители. Трехфазные выпрямители		2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Сглаживающие фильтры: Г – образные; П – образные. Управляемые выпрямители на тиристорах		12	
	Инверторы: классификация, схемы, принцип действия. Стабилизаторы напряжения и тока: схемы, принцип работы параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжения			
	Преобразователи напряжения и частоты. Применение и классификация импульсных преобразователей. Тиристорные регуляторы			
	<b>Практические занятия</b>		4	
1	Исследование выпрямителей со сглаживающими фильтрами			
2	Расчет однофазного выпрямителя с активным сопротивлением нагрузки			
<b>3 Усилители и генераторы</b>		2		
1	Классификация усилителей напряжения, их параметры и характеристики, выбор режима работы. Обратная связь в усилителе. Однокаскадные и многокаскадные усилители		2	

	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Особенности работы. Интегральное исполнение	12	
	Усилители мощности: однотактные и двухтактные, с бестрансформаторным выходом в интегральном исполнении, анализ работы		
	Генераторы гармонических колебаний: типы генераторов, принцип работы LC и RC генераторов		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	1 Расчет параметров однокаскадного усилителя		
	<b>4 Импульсные устройства</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Электронные ключи на диодах и транзисторах. Формирование импульсов: ограничители, дифференцирующие и интегрирующие цепи	14	
	Генераторы релаксационных колебаний: классификация, устройство, принцип действия. Мультивибратор		
	Логические и запоминающие устройства на диодных и транзисторных ключах. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ		
	Триггеры: принцип действия, применение. Счетчики и дешифраторы		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	1 Исследование логических элементов в интегральном исполнении		
<b>Тема 1.3.</b> Общие сведения об элементах и системах автоматики	<b>Содержание</b>		
	<b>1 Элементы и системы автоматики</b>	2	
	1 Основные понятия и определения. Элементы автоматических систем. Принципы автоматического управления		1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Статические и динамические характеристики элементов и систем автоматики	8	
	<b>2 Датчики систем автоматики</b>	2	
	1 Датчики температуры, сопротивления, уровня, расхода, давления, влажности, фотодатчики		2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Классификация, устройство, принцип работы, область применения датчиков	8	
	<b>3 Исполнительные механизмы</b>		
<b>Самостоятельная работа студентов</b>			

Электромагнитные механизмы. Электродвигательные механизмы		10	
Релейные элементы автоматики. Шаговые искатели			
<b>Практические занятия</b>		4	
1	Исследование шаговых искателей		
2	Исследование реле времени		
<b>4 Элементы теории релейных систем автоматики</b>			
<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
Минимизация релейных схем автоматики		18	
Логические устройства автоматики			
Релейно – контактные элементы. Изображение основных логических элементов на схемах			
Минимизация контактных схем			
Построение контактных схем на логических элементах			
<b>Практические занятия</b>		4	
1	Минимизация релейных схем автоматики		
2	Построение схем на бесконтактных элементах		
<b>5 Объекты управления и регуляторы</b>			
<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
Характеристики объектов и их свойства		20	
Типовые динамические звенья			
Понятие об устойчивости автоматических систем.			
Критерии устойчивости типовых динамических звеньев			
Применение алгебраических критериев устойчивости			
Применение частотных критериев устойчивости			
<b>6 Системы телемеханики</b>			
<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
Системы ТИ, ТС, ТУ		10	
Принципы построения систем телемеханики			
<b>7 Надежность элементов и автоматических систем управления</b>			
<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
Основные понятия и определения, пути повышения надежности элементов и систем автоматики		7	
<b>8 Техничко – экономическая эффективность автоматизации сельскохозяйственного производства</b>			

	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Основные показатели эффективности автоматизации		8	
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	1	Расчет технико – экономической эффективности автоматизации производственных процессов		
<b>Раздел 2. Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем сельскохозяйственной техники</b>			<b>228</b>	
<b>МДК 03.02. Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем сельскохозяйственной техники</b>			<b>228</b>	
<b>Тема 2.1. Основные вопросы организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и средств автоматизации</b>	<b>Содержание</b>			
	1	Задачи служб технического обслуживания и ремонта электрооборудования, и средств автоматизации. Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и средств автоматизации по системе планово – предупредительного ремонта и технического обслуживания.	2	2
<b>Тема 2.2. Испытания электрооборудования</b>	<b>Содержание</b>			
	1	Приемо-сдаточные испытания электрооборудования и средств автоматизации	2	1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			

и средств автоматизации при их эксплуатации	Контрольно-измерительные приборы и автоматика, применяемые в сельскохозяйственном производстве.		12	
	Диагностирование изоляции.			
	Диагностирование контактов. Диагностирование при ТО и ТР			
<b>Тема 2.3</b> Качество электрической энергии в сельских электрических сетях	<b>Содержание</b>			
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	1	Понятие о качестве электрической энергии. Нормы качества электрической энергии. Влияние качества электроэнергии на эксплуатационные свойства электрооборудования	2	
<b>Тема 2.4.</b> Надежность электрооборудования и средств автоматизации	<b>Содержание</b>			
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	1	Понятие о надежности электрооборудования и средств автоматизации. Факторы, влияющие на их надежность	4	
<b>Тема 2.5.</b> Организация рациональной эксплуатации электроустановок	<b>Содержание</b>			
	1	Роль электротехнической службы, её структура.	2	1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Техническая документация энергетической службы.		4	
<b>Тема 2.6.</b> Эксплуатация и ремонт электродвигателей	<b>Содержание</b>			
	1	Правила эксплуатации электродвигателей. Электродвигатели, применяемые в сельскохозяйственном производстве. Контроль нагрузки и температуры нагрева асинхронных электродвигателей.	4	2
	2	Технология ремонта электродвигателей Виды ремонтов электродвигателей сроки и место их проведения. ТБ при ремонте электродвигателей		2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Защита электродвигателей от аварийных режимов работы. Увлажнение и самоосушение обмоток электродвигателей, определение увлажненности		24	
	Способы сушки обмоток электродвигателей			
	Особенности эксплуатации двигателей с фазным ротором, двигателей погружных насосов. Неисправности, возникающие в процессе эксплуатации и способы их устранения			
Дефектация деталей и узлов электродвигателей. Технология текущего ремонта электродвигателей и их испытание.				

	Капитальный ремонт электродвигателей. Оборудование технологической линии по капитальному ремонту электродвигателей. Разборка, подготовка электродвигателя к ремонту.		
	<b>Практические занятия</b>	12	
	1 Проведение испытаний электродвигателей перед вводом их в эксплуатацию.		
	2 Проведение дефектации электродвигателя, подлежащего ремонту, и проведение послеремонтных испытаний		
	3 Выбор наиболее эффективного способа сушки электродвигателей.		
	4 Выбор наиболее эффективного способа сушки электродвигателей.		
	5 Составления графика ППРЭСХ		
	6 Составления графика ППРЭСХ		
<b>Тема 2.7.</b> Эксплуатация и ремонт осветительных и облучательных электроустановок в сельскохозяйственном производстве	<b>Содержание</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Правила эксплуатации осветительных и облучательных электроустановок, применяемых в растениеводстве и животноводстве. Своевременная замена устаревших светильников и ламп.	12	
	Техническое обслуживание светильников и облучателей. Правила безопасности при обслуживании осветительных и облучательных электроустановок. Технология ремонта осветительных и облучательных установок в растениеводстве и животноводстве. Устранение неисправностей в электрических цепях с лампами накаливания и газоразрядными лампами		
	Неисправности в аппаратуре управления светильниками и облучательными установками, их устранение. Ремонт арматуры светильников и облучателей.		
<b>Тема 2.8.</b> Эксплуатация и ремонт электронагревательных установок в сельскохозяйственном производстве	<b>Содержание</b>		
	1 Технология ремонта электрических нагревательных установок. Виды неисправностей, возникающих в электронагревательных установках в процессе эксплуатации	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Подготовка электронагревательных установок к работе. Выбор режима работы электронагревательных устройств, их техническое обслуживание.	10	
	Приборы и оборудование для обнаружения неисправностей и выполнения ремонта электрических нагревательных установок:		
<b>Тема 2.9.</b> Эксплуатация и ремонт внутренних электропроводок и	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1 Технология ремонта внутренних электропроводок: скрытых, тросовых, струнных, трубных, кабельных, шнуровых, многопроволочных. Оконцевание и соединение токоведущих жил.	2	



электроустановок специального назначения	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Правила эксплуатация внутренних электропроводок. Эксплуатация устройств заземления и зануления, установок специального назначения	22	
	Эксплуатация установок электронно – ионной технологии		
	Выполнение внутренних электропроводок.		
	Особенности устройства сварочного трансформатора		
	Прозвонка жил проводов и кабелей.		
	Сварка одножильных алюминиевых проводов без применения флюса.		
	Измерение сопротивления заземляющих устройств.		
	Дефектация и ремонт сварочного трансформатора		
<b>Тема 2.10</b> Эксплуатация и ремонт пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В.	<b>Содержание</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Правила эксплуатация пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В. Объем и нормы испытаний пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры	22	
	Наладка и регулировка автоматических выключателей при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации.		
	Техническое обслуживание пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В в соответствии с современными требованиями.		
	Технология и организация проведения ремонта пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В.		
	Объем операций по текущему ремонту пусковой аппаратуры		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
1   Выбор и настройка теплового реле			
<b>Тема 2.11</b> Эксплуатация средств автоматизации	<b>Содержание</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Правила эксплуатации средств автоматизации в условиях сельскохозяйственного производства. Объем операций при типовых работах по техническому обслуживанию и выполнению текущего ремонта.	14	
	Технология обслуживания и ремонта средств автоматизации. Техническая документация		
Наладка средств автоматизации с позиционными регуляторами, средств управления непрерывного и периодического действия. Правила безопасности при наладке, техническом			

	обслуживании и ремонте средств автоматизации.			
<b>Тема 2.12.</b> Эксплуатация и ремонт силовых трансформаторов	<b>Содержание</b>			
	1	Общие положения эксплуатации силовых трансформаторов. Подготовка трансформаторов к включению. Объем и нормы приемосдаточных и профилактических испытаний трансформаторов, находящихся в эксплуатации.	6	2
	2	Техническое обслуживание силовых трансформаторов. Организация и проведение работ по техническому обслуживанию.		2
	3	Текущий ремонт, объем операций и сроки его проведения. Капитальный ремонт, сроки и объёмы его проведения.		2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Контроль увлажненности изоляции силовых трансформаторов и способы сушки. Параллельная работа силовых трансформаторов, экономичные режимы их работы		22	
	Трансформаторное масло, эксплуатационные требования к нему, испытания и регенерация.			
	Приемка трансформаторов в ремонт. Разборка и дефектация трансформатора			
	Технология ремонта силовых трансформаторов. Виды неисправностей силовых трансформаторов, причины возникновения и способы их определения			
	Испытания трансформаторов после ремонта			
	<b>Практические занятия</b>		4	
1	Испытание трансформаторного масла.			
2	Дефектация силового трансформатора при ремонте.			
<b>Тема 2.13.</b> Эксплуатация распределительных устройств напряжением выше 1000В	<b>Содержание</b>			
	1	Техническое обслуживание элементной базы силового оборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В,	4	2
	2	Технология ремонта оборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В. Виды ремонта распределительных устройств, сроки их проведения и определение объемов; неисправности аппаратуры и их устранение; испытание оборудования после ремонта		2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Оперативные переключения в РУ напряжением выше 1000В. Эксплуатация устройств релейной защиты и КИП		14	
Профилактические испытания электрооборудования потребительских подстанций				
Технология ремонта и испытания комплектных распределительных устройств напряжением выше 1000В. Правила безопасности при ремонте и испытаниях оборудования				

	распределительных устройств напряжением выше 1000В.		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	1 Изучение устройства и работы безмасляных отключающих аппаратов		
<b>Тема 2.14.</b> Эксплуатация воздушных и кабельных линий напряжением до 1000В.	<b>Содержание</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Общие требования к конструкции и элементной базе воздушных линий. Ввод воздушных линий в эксплуатацию. Техническое обслуживание воздушных линий, их осмотры, порядок проведения и оформления технической документации	14	
	Ввод кабельных линий в эксплуатацию. Техническое обслуживание кабельных линий, их осмотры, порядок проведения и оформления технической документации		
	Технология ремонта воздушных линий напряжением до 1000В. Реконструкции, восстановление линий и их содержание.		
	Технология ремонта кабельных линий напряжением до 1000В. Реконструкции, восстановление линий и их содержание.		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	1 Определение мест повреждения на кабельных линиях		
<b>Тема 2.15.</b> Эксплуатация резервных электростанций	<b>Содержание</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Назначение и виды резервных электростанций, их устройство и ввод в эксплуатацию. Пуск и остановка резервных электростанций, контроль за их работой. Включение генераторов на параллельную работу	6	
	Объем операций по техническому обслуживанию электрической части резервных электростанций. Объем операций по текущему ремонту генератора и оборудования щита управления. Правила безопасности при эксплуатации резервных электростанций.		
	Схема ДЭС с комплектным устройством КУ – 67М. Контроль за работой ДЭС		
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> Выполнение работ по эксплуатации и ремонту электротехнических изделий: - техническое обслуживание и ремонт электрических машин постоянного и переменного тока, электромагнитных аппаратов; - техническое обслуживание и ремонт средств автоматики и телемеханики; Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту автоматизированных систем сельскохозяйственной техники:		<b>36</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- техническое обслуживание и ремонт типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций;</li> <li>- техническое обслуживание и ремонт схем защиты высоковольтных и низковольтных линий,</li> <li>- техническое обслуживание и ремонт светотехнических и электротехнологических установок;</li> <li>- техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем технологических процессов, систем автоматического управления электрооборудования</li> </ul>			
<b>Раздел</b> <b>3.Выполнение работ по монтажу, наладке, диагностированию бортовых систем электроснабжения, автоматики и контроля тракторов, автомобилей и других сельскохозяйственных машин и агрегатов</b>		<b>106</b>	
<b>МДК 03.03 .</b> <b>Монтаж, наладка, диагностирование бортовых систем электроснабжения, автоматики и контроля тракторов, автомобилей и др. с.х. машин и агрегатов</b>		<b>106</b>	
<b>Тема 3.1.</b> <b>Монтаж автотракторного</b>	<b>Содержание</b>		
1	Монтаж бортовой системы электрооборудования. Назначение. Основные требования к системе, приборам. Общее устройство. Схема системы.	2	2

электрооборудования	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Монтаж бортовых систем освещения, сигнализации, системы пуска, информационно-диагностических систем. Общее устройство систем, требования к монтажу. Схема систем.		8	
<b>Тема 3.2.</b> Эксплуатация автотракторного электрооборудования	<b>Содержание</b>			
	1	Аккумуляторные батареи. Назначение, устройство аккумуляторной батареи. Маркировка аккумуляторных батарей Подготовка аккумуляторной батареи к эксплуатации. Приготовление электролита. Приборы для проверки плотности. Заряд и хранение аккумуляторной батареи.	8	2
	2	Генераторные установки. Назначение, типы, характеристики. Устройство, работы генераторов переменного тока. Выпрямители. Регуляторы напряжения: контактно-транзисторные и бесконтактные. Работа и эксплуатация генераторных установок.		2
	3	Системы пуска. Устройство стартера. Условия пуска двигателя. Схемы электропусковых систем. Электродвигатели. Вентиля.		2
	4	Устройство для облегчения пуска холодного двигателя. Устройство и работы подогревателей. Техника безопасности при пуске подогревателей.		2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Организация ТО автотракторного электрооборудования. ЕТО, ТО-1, ТО-2, СТО		32	
	Система зажигания: общие сведения. Контактная система зажигания. Устройство приборов, их характеристики.			
	Контактно-транзисторная система зажигания: схема, принцип работы. Бесконтактная система зажигания. Система зажигания двигателей с электронным впрыском топлива Устройство и работа системы зажигания с электронным впрыском топлива.			
	Система зажигания от магнето. Устройство, принцип работы магнето. Угол абриса.			
	Системы освещения и сигнализации: классификация, устройство, эксплуатация.			
Информационно-диагностическая система: требования, приборы контроля. Система встроенных датчиков, вспомогательная бортовая сеть. Функции электронного блока управления. Датчики системы зажигания с электронным впрыском топлива				
<b>Тема 3.3.</b> Диагностика и ремонт автотракторного электрооборудования	<b>Содержание</b>			
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Определение неисправностей систем бортового электроснабжения и способы их устранения. Диагностика аккумуляторных батарей. Ремонт аккумуляторных батарей.		48	
	Диагностика генераторов переменного тока. Способы устранения неисправностей.			
Диагностика систем зажигания, способы устранения неисправностей.				

	Определение неисправностей систем пуска и способы их устранения.		
	Определение неисправностей систем освещения и сигнализации и способы их устранения		
	Определение неисправностей систем ИДС и способы их устранения		
	<b>Практические занятия</b>	8	
1	Практическое изучение и диагностирование генераторов переменного тока Г-250, Г-287Е и его ТО.		
2	Практическое изучение и техническое обслуживание аккумуляторных батарей.		
3	Практическое изучение и диагностирование: катушки зажигания, модуля зажигания, транзисторного коммутатора, свечей зажигания и проводов высокого напряжения		
4	Практическое изучение приборов световой и звуковой сигнализации автомобилей		
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>		<b>324</b>	
<b>Виды работ:</b> Чтение средней сложности машиностроительных и электромонтажных чертежей и электрических схем. Подготовка оборудования, инструмента и приспособлений к работе, хранение их в надлежащем состоянии, своевременная и рациональная подготовка к работе. Регулирование нагрузки электрооборудования, установленного на участке. Установка, подключение, отключение и обслуживание электроизмерительных приборов и электросчетчиков. Проверка состояния изоляции мегаомметром и измерение величины ее сопротивления в электроустановках, электроаппаратах и электропроводах. Окрашивание приборов и оборудования. Проверка маркировки простых монтажных и принципиальных схем. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин постоянного и переменного тока, электромагнитных аппаратов. Техническое обслуживание и ремонт средств автоматики и телемеханики Техническое обслуживание и ремонт типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций Техническое обслуживание и ремонт схем защиты высоковольтных и низковольтных линий Техническое обслуживание и ремонт светотехнических и электротехнологических установок Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем технологических процессов, систем автоматического управления электрооборудования Техническое обслуживание и зарядка аккумуляторных батарей. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования тракторов, сельскохозяйственных машин и механизмов. Применение передовых методов труда. Экономное и рациональное использование сырьевых, топливно-энергетических и материальных ресурсов. Оформление установленной технической документации.			

Соблюдение правил безопасности труда, противопожарной безопасности и внутреннего распорядка. Использование средств предупреждения и тушения пожаров на рабочем месте и участке. Утилизация отходов и уборка рабочего места.		
<b>Всего</b>	<b>985</b>	

### **Промежуточная аттестация:**

Заочная форма обучения:

по профессиональному модулю – квалификационный экзамен 5 курс;

по МДК 03.01 «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий» – дифференцированный зачет 3 курс;

по МДК 03.02 «Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем сельскохозяйственной техники» – экзамен 4 курс;

по МДК 03.03 «Монтаж, наладка, диагностирование бортовых систем электроснабжения, автоматики и контроля тракторов, автомобилей и других сельскохозяйственных машин»- дифференцированный зачет 5 курс;

учебная практика – дифференцированный зачет 3 курс;

производственная практика (по профилю специальности) – комплексный дифференцированный зачет 5 курс.

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Образовательные технологии**

4.1.1 При реализации различных видов учебных занятий по ПМ 03 используются следующие образовательные технологии:

Вид занятия	Используемые образовательные технологии
Теоретическое обучение (ТО)	Информационно – коммуникационные (ИКТ)
Практические занятия (ПЗ)	Информационно-коммуникационные (ИКТ)
Лабораторные занятия (ЛР)	Элементы технологии проблемного обучения

4.1.2. При преподавании ПМ 03 используются следующие активные формы проведения занятий по видам аудиторных занятий:

Вид занятия	Используемые активные формы проведения занятий
ТО	Разбор производственных ситуаций, лекции – визуализации
ПЗ	Деловые игры
ЛР	Разбор производственных ситуаций

### **4.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий:

- Основ автоматики;
- Электрических машин и аппаратов;
- Эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации;

электромонтажного полигона, библиотеки и читального зала с выходом в сеть Интернет.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

#### **1. «Электрические машины и аппараты»:**

по количеству обучающихся:

- посадочные места;
- комплект учебно-методической документации;

на лабораторию:

- лабораторные столы и стенды с комплектом измерительных приборов и трансформаторов;

- комплект плакатов.



## 2. «Основы автоматики»:

по количеству обучающихся:

- посадочные места;
- комплект учебно-методической документации;

на лабораторию:

- лабораторные столы и стенды с комплектом измерительных приборов и трансформаторов;

- комплект плакатов.

## 3. «Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации»:

по количеству обучающихся:

- посадочные места;
- комплект учебно-методической документации;

на лабораторию:

- лабораторные столы с комплектом контрольно-измерительных приборов и испытательных стендов;

- комплект плакатов.

## 4. Электромонтажный полигон:

- оборудование и оснастка для производства электромонтажных и ремонтных работ, а также работ, проводимых в порядке технической эксплуатации на воздушных и кабельных линиях, трансформаторных подстанциях; автоматизированных системах сельскохозяйственной техники;

- инструменты, изделия, электроизмерительные приборы и приспособления для производства электромонтажных и ремонтных работ, а также работ, проводимых в порядке технической эксплуатации на воздушных и кабельных линиях, трансформаторных подстанций; автоматизированных системах сельскохозяйственной техники;

- средства индивидуальной защиты, обеспечивающие безопасное производство монтажных и ремонтных работ.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить концентрировано. Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

### 4.3. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### Литература Для обучающихся

##### Основные источники

1. Гальперин, М. В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 352 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1031599>
2. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учеб. пособие / Н.В. Грунтович. — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2019. — 271 с.: ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/992991>
3. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учеб. пособие/ В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 402 с. : ил. ; - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/923354>
4. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. — (Среднее профессиональное образование): <http://znanium.com/catalog/product/1021825>

5. Туревский, И. С. Электрооборудование автомобилей: учебное пособие / И.С. Туревский. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1066635>
6. Электрические аппараты: учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 303 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1019416>

#### **Дополнительные источники**

1. Организация сельскохозяйственного производства: учебник / М.П. Тушканов, С.И. Грядов, А.К. Пастухов [и др.]; под ред. проф. М.П. Тушканова, проф. Ф.К. Шакирова. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. – Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1086027>
2. Петрова, А. М. Автоматическое управление: учебное пособие / А.М. Петрова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 240 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1063695>
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 262 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/944357>
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА - М, 2022. — 144с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1860810>
5. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020. — 448 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1090059>
6. Электрические машины. Лабораторные работы: учеб. пособие / А.В. Глазков. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2019. — 96 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1004381>
7. Электротехника и электроника: лабораторный практикум: учебное пособие / А.Е. Поляков, М.С. Иванов, Е.А. Рыжкова, Е.М. Филимонова; под ред. проф. А.Е. Полякова. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 378с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1214583>
8. Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 136 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1090082>

#### **Для преподавателей**

#### **Основные источники**

1. Гальперин, М. В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 352 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1031599>
2. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учеб. пособие / Н.В. Грунтович. — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2019. — 271 с.: ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/992991>
3. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учеб. пособие/ В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 402 с. : ил. ; - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/923354>
4. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. — (Среднее профессиональное образование): <http://znanium.com/catalog/product/1021825>
5. Туревский, И. С. Электрооборудование автомобилей: учебное пособие / И.С. Туревский. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1066635>
6. Электрические аппараты: учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 303 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1019416>

#### **Дополнительные источники**

1. Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учеб. пособие / Г.Б. Онищенко, О.М. Соснин. — Москва: ИИФРА-М, 2020. — 122 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1044516>
2. Организация сельскохозяйственного производства: учебник / М.П. Тушканов, С.И. Грядов, А.К. Пастухов [и др.]; под ред. проф. М.П. Тушканова, проф. Ф.К. Шакирова. — Москва: ИИФРА-М, 2020. — 292 с. – Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1086027>
3. Петрова, А. М. Автоматическое управление: учебное пособие / А.М. Петрова. — Москва: ФОРУМ: ИИФРА-М, 2020. — 240 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1063695>
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — М.: ИИФРА-М, 2018. — 262 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/944357>
5. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. — 3-е изд. — Москва: ИИФРА - М, 2022. — 144с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1860810>
6. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИИФРА-М, 2020. — 448 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1090059>
7. Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва: ИИФРА-М, 2020. — 136 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1090082>
8. Электрические машины. Лабораторные работы: учеб. пособие / А.В. Глазков. — М.: РИОР: ИИФРА-М, 2019. — 96 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1004381>
9. Электротехника и электроника: лабораторный практикум: учебное пособие / А.Е. Поляков, М.С. Иванов, Е.А. Рьжкова, Е.М. Филимонова; под ред. проф. А.Е. Полякова. — Москва: ИИФРА-М, 2022. — 378с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1214583>

#### **Интернет – ресурсы (для обучающихся и для преподавателей)**

1. Вся электрика от А до Я. [Электронный ресурс] // [сайт] / Компания 21 век – 220В. – Режим доступа: <http://www.21vek-220v.ru>
2. Новости электротехники. Информационно – справочное издание [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru>
3. Нормативно правовая, техническая, справочная документация. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.энергосайт.рф>
4. Справочник электрика и энергетика [Электронный ресурс] // [сайт] / Электротехнический портал – Режим доступа: [www.elecab.ru](http://www.elecab.ru)
5. Школа для электрика все секреты мастерства [Электронный ресурс] / Источник информации: Школа для электрика: электротехника и электроника. Статьи, советы, полезная информация. – Режим доступа: <http://electricalschool.info>
6. Электроника для всех. Интерактивная система обучения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://emkelektron.webnode.com>
7. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс] // [сайт] – Режим доступа: <http://electrolibrary.info>
8. Электротехника - сетевой электронный научный журнал [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://electrical-engineering.ru/current-rus.html>

#### **4.4. Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение обучающимися профессионального модуля должно проходить в условиях созданной образовательной среды как Петуховском филиале ФГБОУ ВО КГСХА, так и в организациях соответствующих профилю специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

Практика представляет собой вид учебных занятий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку обучающегося. При реализации профессионального модуля предусматривается учебная и производственная практика.

Цели, задачи, программы практик определяются образовательным учреждением по каждому виду практики.

Аттестация по итогам учебной практики проводится по результатам выполненных заданий (дифференцированный зачет).

Итоговая аттестация по профессиональному модулю проводится в восьмом семестре в виде комплексного экзамена (квалификационного) после окончания изучения профессионального модуля. Итоговая аттестация предполагает обязательное наличие положительной аттестации по междисциплинарным курсам МДК 03.01. «Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий», МДК 03.02. «Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем сельскохозяйственной техники» и МДК 03.03 «Монтаж, наладка, диагностирование бортовых систем электроснабжения, автоматики и контроля тракторов, автомобилей и др. с.х. машин и агрегатов», дифференцированного зачёта по учебной практике и дифференцированного зачета по производственной практике.

При заочной форме обучения в максимальный объем аудиторной учебной нагрузки не входят учебная и производственная практика в составе ПМ, реализуемые обучающимися самостоятельно с представлением отчета. Обучающийся может предоставить со стороны предприятия, на котором работает, справки, иные документы, подтверждающие его ОК и ПК по выбранной специальности.

Консультации для обучающихся проводятся на основе графиков на протяжении всего процесса освоения профессионального модуля (индивидуальные, групповые, письменные, устные).

Изучение таких общепрофессиональных дисциплин как: «Инженерная графика», «Техническая механика», «Основы электротехники», «Материаловедение», «Механизация сельскохозяйственного производства», «Метрология, стандартизация и подтверждение качества», «Охрана труда», «Экологические основы природопользования», профессиональных модулей ПМ.01 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий» и ПМ.02 «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» должно предшествовать освоению данного модуля или изучаться параллельно.

#### **4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

##### **Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):**

Педагогические работники, обеспечивающие обучение по программе модуля, должны иметь высшее образование, соответствующего профилю модуля «Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники», специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля
<b>иметь практический опыт:</b> - эксплуатации и ремонта электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве	экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе выполнения заданий на учебной и производственной практике
- технического обслуживания и ремонта автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе выполнения заданий на учебной и производственной практике
- наладки, диагностирования бортовых систем электроснабжения, автоматики и контроля тракторов, автомобилей и других сельскохозяйственных машин и агрегатов	экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе выполнения заданий на производственной практике
<b>уметь:</b> - использовать электрические машины и аппараты	практические занятия
- использовать средства автоматики	практические занятия
- проводить техническое обслуживание и ремонт типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты, высоковольтных и низковольтных линий	практические занятия
-осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией светотехнических и электротехнологических установок	практические занятия
-осуществлять техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем технологических процессов, систем автоматического управления электрооборудования и средств автоматизации сельского хозяйства	практические занятия
- осуществлять техническое обслуживание и зарядку аккумуляторных батарей	практические занятия
- осуществлять техническое обслуживание и ремонт электрооборудования тракторов, сельскохозяйственных машин и механизмов.	практические занятия
<b>знать:</b> -назначение, устройство, принцип работы машин постоянного тока, трансформаторов, асинхронных машин и машин специального назначения	практические занятия
- элементы и системы автоматики и	практические занятия

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	практические занятия
- назначение, устройство, принцип работы бортовых систем электрооборудования тракторов и автомобилей,	практические занятия
- систему эксплуатации, диагностирования и технологию наладки автотракторного электрооборудования	практические занятия

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели результатов подготовки</b>	<b>Формы и методы контроля</b>
Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	- демонстрация навыков проведения работ по ТО электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники; - выбор профилактических мер по поддержанию оптимальных режимов работы и заданных параметров силовых, светотехнических и электротехнологических установок; - демонстрация навыков проведения ТО автоматизированных систем технологических процессов	Текущий контроль в форме: - защиты практических занятий; Дифференцированный зачет по учебной практике Дифференцированный зачет по производственной практике Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю
Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	- демонстрация навыков проведения наладочных работ на силовом, светотехническом и электротехнологическом оборудовании; - демонстрация навыков диагностики состояния электрооборудования сельхозпроизводства	Текущий контроль в форме: - защиты практических занятий; Дифференцированный зачет по учебной практике Дифференцированный зачет по производственной практике Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю
Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования	- соблюдение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасное проведение работ в электроустановках согласно	Экспертная оценка выполнения практических занятий Дифференцированный зачет по учебной практике

и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	требований ПУЭ, ПТЭ и ПОТ РЭ; - соблюдение правил безопасного производства работ при эксплуатации оборудования и инструмента, безопасные приемы ведения работ, в том числе на высоте, утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства	Дифференцированный зачет по производственной практике Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю
Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства	- демонстрация навыков проведения испытаний на силовом, светотехническом и электротехнологическом оборудовании	Дифференцированный зачет по учебной практике Дифференцированный зачет по производственной практике Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю

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.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели результатов подготовки</b>	<b>Формы и методы контроля</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация интереса к своей будущей профессии	Экспертная оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ03
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	-рациональность планирования и организации работы по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники; -соблюдение требований нормативных документов при решении профессиональных задач	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- результативность принятых решений при диагностировании неисправности и осуществлении текущего и капитального ремонта электрооборудования сельхозпроизводства	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного	- результативность работы с источниками информации, включая электронные, при выполнении	

выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	профессиональных задач	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- результативность применения специализированного программного обеспечения испытаниях электрооборудования сельхозпроизводства	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами производственного обучения в ходе обучения	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция собственной работы	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышения квалификации.	- организация самостоятельного изучения и занятий при изучении ПМ - выполнение внеаудиторной самостоятельной работы по заданиям преподавателя в соответствии с установленными требованиями - выявление проблем по тематике содержания ПМ - разработка предложений по решению проблем по тематике ПМ	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ новых технологий в области технологических процессов технического обслуживания и ремонта электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;	

Полный комплект заданий и иных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по профессиональному модулю приводится в комплекте контрольно – оценочных средств, входящем в фонд оценочных средств по специальности.