

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 02**

### **Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий**

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

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)

Разработчик:

Бутенко Елена Владимировна, 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

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	3
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	5
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	6
3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ 02	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>	17
4.1. Образовательные технологии	17
4.2. Требования к минимальному материально - техническому обеспечению	17
4.3. Информационное обеспечение обучения	18
4.4. Общие требования к организации образовательного процесса	22
4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса	23
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	24

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

### 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): **Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий**, 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 систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий, монтажу воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций

Задачи:

овладение знаниями общих основ производства, преобразования, распределения и потребления электроэнергии; знаниями основных понятий энергоснабжения, категории потребителей, учета и контроля потребления электроэнергии;

овладение умениями по проектированию объектов электроснабжения сельскохозяйственных предприятий с учетом технико – экономических показателей.

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

**приобрести практический опыт:**

- участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций;
- технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий;

**уметь:**

- рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях;
- рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;
- безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте;

**знать:**

- сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии;
- технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий;
- методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;
- правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.

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

всего – 605 часов, в том числе:

по заочной форме обучения:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 461 час, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 86 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 375 часов.

учебной практики – 36 часов;  
производственной практики – 108 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): **Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения (компетенции)
ПК 2.1	Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий
ПК 2.2	Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций
ПК 2.3	Обеспечивать электробезопасность
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 02

##### 3.1.2 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.)	7		8	9			10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 1 - ОК 9	<b>Раздел 1.</b> Выполнение монтажа воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций	<b>135</b>	<b>20</b>	10	-	<b>115</b>	-	<b>18</b>	
ПК 2.1 ПК 2.3 ОК 1 - ОК 9	<b>Раздел 2.</b> Обеспечение надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей	<b>326</b>	<b>66</b>	42	-	<b>260</b>	-	<b>18</b>	
	<b>Всего</b>	<b>461</b>	<b>86</b>	52	-	<b>375</b>	-	<b>36</b>	<b>108</b>
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 1 - ОК 9	<b>Учебная практика</b>	<b>36</b>						<b>36</b>	
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 1 - ОК 9	<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>	<b>108</b>							<b>108</b>

### 3.2.Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ02)

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 заоч	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Выполнение монтажа воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций		135	
МДК 02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций		135	
Тема 1.1. Общие сведения о производстве электрической энергии	<b>Содержание</b>		
	1   Технологический процесс производства, распределения и потребления электрической энергии. Типы электростанций и подстанций. Задачи сельского электроснабжения..	2	1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Качество электрической энергии и его показатели. Номинальные напряжения элементов схем электроснабжения. Источники и схемы электроснабжения сельскохозяйственных районов	2	
Тема 1.2. Изолированные провода и кабели. Внутренняя электропроводка	<b>Содержание</b>		
	1   Токопроводящие и изолирующие материалы. Изолированные провода и кабели, их конструкция, краткая характеристика и область применения. Допустимая температура нагрева.	2	1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Внутренние электропроводки, их виды и зависимость от типа помещений. Прокладка кабеля. Выполнение схем проводок, условные обозначения.	21	
	Защита электрооборудования от короткого замыкания и перегрузки. Выбор плавких вставок предохранителей		
	Выбор автоматических выключателей для защиты электрооборудования. Выбор проводов и		



	кабелей.		
	Составление плана внутренней проводки		
<b>Тема 1.3.</b> Неизолированные провода. Самонесущие изолированные провода. Устройство воздушных линий.	<b>Содержание</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Неизолированные провода, применяемые в воздушных линиях. Устройство воздушных линий электропередач. Изоляторы. Опоры. Арматура. Понятие о механических нагрузках на провода и опоры. Габариты линий, вводы в здания.	6	
	Самонесущие изолированные провода. Устройство ВЛИ-0,4кВ, ВЛЗ-10кВ.		
	<b>Практическое занятие</b> 1   Устройство воздушных линий	2	
<b>Тема 1.4.</b> Устройство кабельных линий	<b>Содержание</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Общие сведения о низковольтных кабельных линиях. Назначение кабельных линий, их преимущества и недостатки. Конструкция низковольтных кабельных линий и область их применения.	7	
<b>Тема 1.5.</b> Высоковольтная аппаратура и токоведущие части распределительных устройств	<b>Содержание</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Понятие о горении и гашении электрической дуги, способы ее гашения в электрических аппаратах	15	
	Высоковольтная аппаратура. Требования к высоковольтной аппаратуре. Разъединители и выключатели нагрузки, высоковольтные предохранители, выключатели высокого напряжения, короткозамыкатели и отделители.		
	Приводы к коммутационной аппаратуре. Токоведущие части, контактные соединения, изоляторы. Выбор токоведущих частей распределительных устройств: сборных шин круглого и прямоугольного сечения		
	<b>Практическое занятие</b> 1   Исследование устройства высоковольтной аппаратуры и приводов к ней	2	
<b>Тема 1.6.</b> Контрольно-измерительные приборы и измерительные трансформаторы	<b>Содержание</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Контрольно – измерительные приборы для различных цепей, их назначение и область применения. Измерительные трансформаторы тока, их устройство, типы и марки, назначение и область применения	8	
	Измерительные трансформаторы напряжения, их устройство, типы и марки, назначение и		

	область применения. Контроль за состоянием изоляции в сетях с изолированной нейтралью с помощью трансформатора напряжения		
	Подключение приборов измерения электрической нагрузки через измерительный трансформатор и определение расхода электрической энергии		
<b>Тема 1.7.</b> Сельские трансформаторные подстанции	<b>Содержание</b>		
	1   Классификация подстанций. Структурные схемы трансформаторных подстанций. Общие вопросы проектирования подстанций. Районные трансформаторные подстанции 35/10, 110/10кВ, их конструкции.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Распределительные устройства напряжением 110, 35, 10 кВ. Конструктивное исполнение потребительских подстанций 10...35/0,4кВ.	6	
	<b>Практическое занятие</b>	2	
1   Исследование конструктивного устройства трансформаторной подстанции 10...35/0,4кВ.			
<b>Тема 1.8.</b> Резервные электростанции	<b>Содержание</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Назначение, классификация, устройство и преимущества резервных электростанций. Резервные дизельные электростанции, их характеристика, главные схемы соединения, обслуживание	8	
<b>Тема 1.9.</b> Монтаж воздушных линий	<b>Содержание</b>		
	1   Разметка трассы линии, рытье котлованов. Сборка и установка опор. Раскатка, натяжка, крепление проводов на изоляторы опор. Способы соединения проводов. Регулирование стрелы провеса.	2	3
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Выполнение пересечений воздушных линий электропередач с другими воздушными линиями, транспортными магистралями, водными преградами.	19	
	Монтаж повторных заземлений нулевого провода и устройств защиты от атмосферных перенапряжений.		
	Особенности монтажа воздушных линий электропередач с самонесущими изолированными проводами. Крепление, соединение СИП. Средства механизации работ при строительстве воздушных линий.		
<b>Практическое занятие</b>	2		
1   Технология монтажа воздушных линий электропередач напряжением 0,38 кВ			
<b>Тема 1. 10.</b>	<b>Содержание</b>		

Монтаж кабельных линий	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Преимущества кабельной линии перед воздушной линией. Предмонтажная подготовка. Выбор трассы. Требования к конструкции кабеля. Выполнение пересечений кабельных линий с транспортными магистралями, трубопроводами и другими инженерными сооружениями		11	
	Прокладка кабелей, средства механизации при строительстве кабельной линии. Перемещение барабана, осмотр и испытание изоляции кабеля. Раскладка и укладка кабеля. Ввод кабеля в здание			
	Соединительные кабельные муфты и концевые заделки: назначение, устройство, технология выполнения, инструменты и оборудование. Разделка кабеля и монтаж соединительных муфт. Испытания и сдача кабельных линий в эксплуатацию			
<b>Тема 1.11.</b> Монтаж понизительных трансформаторных подстанций	<b>Содержание</b>			
	1	Выбор места установки подстанции. Изготовление фундамента. Предмонтажная подготовка оборудования. Проверка комплектности трансформаторной подстанции. Ревизия оборудования ТП.	2	3
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Монтаж КТП на объекте. Заземление понизительной трансформаторной подстанции. Подготовка КТП к сдаче в эксплуатацию. Требования безопасности труда при монтаже.		12	
	Монтаж районных трансформаторных подстанций			
	<b>Практическое занятие</b>		2	
1	Монтаж трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ			
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> выполнение электромонтажных работ: - монтаж воздушных линий; - монтаж трансформаторных подстанций; - монтаж пускозащитной аппаратуры, контрольно-измерительных приборов, измерительных трансформаторов;			<b>18</b>	
<b>Раздел 2. Обеспечение надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей</b>			<b>326</b>	
<b>МДК 02.02. Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных организаций</b>			<b>326</b>	

<b>Тема 2.1.</b> Графики нагрузок. Потери электрической энергии в трансформаторах и линиях электропередач	<b>Содержание</b>			
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
		Суточные и годовой графики нагрузок. Назначение графиков. Понятие о времени использования максимума нагрузки и времени потерь. Определение времени использования максимальной нагрузки	14	
	Потери электрической энергии в трансформаторах и линиях электропередач. Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в сетях. Значение коэффициентов мощности.			
<b>Тема 2.2.</b> Электрические нагрузки в жилых домах, производственных и общественных помещениях	<b>Содержание</b>			
	1	Определение электрических нагрузок жилых домов, производственных и общественных потребителей. Определение расчетных нагрузок на вводе к потребителю и места установки ТП	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
		Определение расчетных нагрузок по участкам воздушной линии с учетом коэффициента одновременности или по добавкам мощности. Определение мощности потребительской подстанции.	13	
	<b>Практические занятия</b>		4	
	2	Определение места установки трансформаторной подстанции и выбор мощности трансформатора		
<b>Тема 2.3.</b> Отклонение напряжения у потребителей. Падение и потери напряжения в трехфазной линии переменного тока	<b>Содержание</b>			
	1	Активное и индуктивное сопротивление проводов. Отклонение напряжения и его влияние на работу приемников электрической энергии.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
		Влияние элементов электрических систем на отклонение напряжения. Падение и потери напряжения в трехфазной линии переменного тока. Определение потерь напряжения в воздушных линиях и трансформаторах	17	
		Определение допустимой потери напряжения с помощью ТОН		
	<b>Практические занятия</b>		2	
1	Определение напряжения у потребителей			
<b>Тема 2.4.</b> Расчет разомкнутых сетей с равномерной и неравномерной нагрузкой фаз	<b>Содержание</b>			
	1	Основы технико – экономических расчетов в энергетике. Определение площадей поперечных сечений проводов по методу приведенных затрат.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Определение площадей поперечных сечений проводов по экономической плотности тока,	20		

	допустимым потерям напряжения.		
	Определение площадей поперечных сечений проводов магистральным методом. Расчет сетей, выполненных стальными проводами.		
	Расчет потери напряжения в разомкнутых сетях при неравномерной нагрузке фаз.		
	Проверка сети на колебания напряжения при пуске электродвигателей.		
	<b>Практические занятия</b>	6	
	1 Расчет ВЛ – 10кВ по методу приведенных затрат		
	2 Расчет ВЛ – 0,38кВ по допустимым потерям напряжения.		
	3 Проверка сети на колебания напряжения при пуске электродвигателей.		
<b>Тема 2.5.</b> Расчет замкнутых сетей	<b>Содержание</b>		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Понятие о замкнутых сетях. Их виды, расчет, преимущества и недостатки, область применения. Распределение токов (мощностей) по участкам линии с двусторонним питанием. Максимальные потери напряжения в замкнутых сетях.	15	
	Расчет замкнутых сетей в нормальном режиме Расчет замкнутых сетей в аварийном режиме		
<b>Тема 2.6.</b> Короткие замыкания	<b>Содержание</b>		
	1 Виды, причины и последствия коротких замыканий. Начальный период короткого замыкания. Расчетная схема электроустановки. Эквивалентная электрическая схема замещения.	2	1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах	13	
	Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах. Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания. Ограничение токов короткого замыкания в сельских сетях		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	1 Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах		
	2 Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах		
<b>Тема 2.7.</b> Схемы районных и потребительских трансформаторных подстанций	<b>Содержание</b>		
	1 Главные схемы электрических соединений трансформаторных подстанций напряжением 110/10, 35/10кВ. Открытые распределительные устройства, комплектные распределительные устройства наружной установки.	2	1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Комплектные трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ.	21	
	Выбор высоковольтного оборудования районных трансформаторных подстанций		

	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	1   Выбор оборудования трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ		
<b>Тема 2.8.</b> Релейная защита	<b>Содержание</b>		
	1   Назначение релейной защиты. Классификация, устройство, работа реле. Требования к релейной защите.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	Схемы соединения трансформаторов тока для присоединения релейной защиты. Источники оперативного тока. Максимальная токовая защита. Токовая отсечка. Согласование действия защит.	23	
	Защита трансформаторов с помощью предохранителей. Дифференциальная защита. Газовая защита.		
	Защита воздушных линий напряжением 10кВ		
	Защита сетей напряжением 0,38кВ с помощью автоматических выключателей		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
1   Расчет и согласование защит сетей напряжением 0,38кВ			
<b>Тема 2.9.</b> Автоматизация на электростанциях и подстанциях	<b>Содержание</b>	<b>15</b>	
	1   Назначение и основные функции схем системной автоматики. Автоматическое повторное включение: классификация, требования, предъявляемые к ним, схемы. Автоматическое включение резерва: классификация, требования. АВР секционного выключателя двухтрансформаторной подстанции. Схема АВР собственных нужд. Схема управления отделителем и короткозамыкателем.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>		
	2   Виды сигнализации. Сигнализация положения масляного выключателя. Схема центральной сигнализации. Блокировки безопасности. Телемеханизация подстанций.	17	
	3   Устройства для определения места повреждения линий напряжением 6...20 кВ. Приборы измерения и фиксации расстояния до места короткого замыкания (ФИП). Указатели поврежденных участков линии. Переносные устройства для определения места однофазного замыкания на землю.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	6	
	1   Исследование схемы автоматического повторного включения ВЛ		
	2   Исследование схемы автоматического включения резерва секционного выключателя двухтрансформаторной подстанции		
3   Исследование схемы центральной сигнализации на подстанции			

<b>Тема 2.10.</b> Атмосферные перенапряжения и защита от них	<b>Содержание</b>			
	1	Атмосферные перенапряжения и их воздействие на электроустановки. Защита электроустановок от прямых ударов молнии. Расчет стержневых и тросовых молниеотводов.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Защита от набегающих волн перенапряжения. Искровые промежутки. Трубочатые разрядники. Вентильные разрядники. Ограничители перенапряжения. Защита оборудования подстанций.		13	
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	1	Расчет молниезащиты объектов электроснабжения		
<b>Тема 2.11.</b> Заземляющие устройства	<b>Содержание</b>			
	1	Основные заземляющие устройства, их виды и назначение. Допустимые сопротивления заземляющих устройств в электроустановках до 1 и выше 1кВ. Напряжение прикосновения и шаговое напряжение.	2	1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Способы выполнения заземляющих устройств. Расчет заземляющих устройств.		11	
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	1	Расчет заземления трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ		
<b>Тема 2.12.</b> Эксплуатация воздушных и кабельных линий	<b>Содержание</b>			
	1	Основные задачи эксплуатации электрических сетей. Электрическая часть сетей. Механическая часть сетей. Организация эксплуатации и ремонта электрических сетей.	2	1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Трассы воздушных линий. Ввод в эксплуатацию. Осмотры и техническое обслуживание.		21	
	Проверка древесины на загнивание. Измерение сопротивления заземляющих устройств.			
	Проверка состояния железобетонных опор. Соблюдение режимов работы по токовым нагрузкам. Охрана ВЛ.			
	Прокладка кабелей и ввод линии в эксплуатацию. Приемка кабельной линии. Соблюдение режимов по токам нагрузки.			
	Виды и периодичность осмотров. Профилактические испытания и измерения.			
	<b>Лабораторные занятия</b>		6	
	1	Профилактические испытания на воздушных линиях		
	2	Проверка состояния деревянных опор		
	3	Измерение сопротивления заземляющих устройств		
<b>Тема 2.13.</b> Эксплуатация	<b>Содержание</b>			
	1	Подготовка трансформаторов к включению. Осмотры и текущий ремонт	2	1

трансформаторных подстанций и распределительных устройств	трансформаторов. Контроль за состоянием изоляции и сушка трансформаторов.			
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Трансформаторное масло и предъявляемые к нему требования. Правила безопасности при эксплуатации и испытаниях силовых трансформаторов.		22	
	Эксплуатация распределительных устройств. Приемо-сдаточные испытания. Осмотры РУ. Техническое обслуживание разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Техническое обслуживание измерительных трансформаторов и конденсаторов связи.			
	Обслуживание КРУН. Профилактические испытания. Особенности испытания изоляции. Эксплуатация потребительских подстанций. Охрана труда.			
<b>Лабораторное занятие</b>		2		
1		Определение степени увлажнения изоляции трансформаторов		
Тема 2.14. Возобновляемые источники энергии	<b>Содержание</b>			
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
Потенциал возобновляемой энергии. Использование солнечной энергии. Использование энергии ветра. Малые и микро-ГЭС. Энергетическое использование биомассы. Утилизация и ликвидация отходов электротехнического назначения		12		
Тема 2.15. Вопросы повышения надежности электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	<b>Содержание</b>			
	1	Надежность электроснабжения. Классификация потребителей по категориям надежности. Нормы и средства обеспечения надежности электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.	2	1
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
	Сетевое резервирование (кольцевание сетей). Секционирование сетей. Реклоузер.		16	2
	Повышение надежности в сетях напряжением 0,38кВ с использованием ДЭС. Установки для повышения коэффициента мощности, снижения потерь электрической энергии Выбор схемы электроснабжения проектируемой подстанции с точки зрения технико-экономических затрат			2
	<b>Практическое занятие</b>		2	
1		Расчет установки для компенсации реактивной мощности. Выбор конденсаторной установки		
Тема 2.16. Основы проектирования объектов электроснабжения	<b>Содержание</b>			
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
Методика определения себестоимости распределения электроэнергии Технико-экономическое обоснование выбора трансформатора для РТП 35/10 кВ. Методика определения вероятностного ущерба от перерывов в электроснабжении		12		



	<b>Практическое занятие</b>		2	
	1	Определение себестоимости распределения электроэнергии в сельских сетях		
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту систем электроснабжения: - техническое обслуживание и ремонт контрольно – измерительных приборов и измерительных трансформаторов; - выполнение оперативных переключений в установках свыше 1000В; - техническое обслуживание и ремонт внутренней проводки,			<b>18</b>	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ:</b> Несложные работы на резервных подстанциях, ведомственных электростанциях и трансформаторных подстанциях с полным их отключением от напряжения; оперативные переключения в электрических сетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов. Смена и установка простых и сложных опор, оснащение их арматурой, изоляторами, проведение натяжки электропроводок. Участие в прокладке кабельных трасс. Прокладывание установочных проводов и кабелей; участие в разметке, разделке, фазировке и прокладке кабеля напряжением до 10 кВ Техническое обслуживание и ремонт оборудования сельских трансформаторных подстанций, воздушных и кабельных линий, оформление технической документации			<b>108</b>	
<b>Всего по модулю</b>			<b>605</b>	

### **Промежуточная аттестация:**

заочная форма обучения:

по профессиональному модулю - экзамен (квалификационный) 5 курс;

по МДК 02.01 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций – экзамен 3 курс;

по МДК 02.02 Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий - дифференцированный зачет 4 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 02 используются следующие образовательные технологии:

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

4.1.2. При преподавании ПМ 02 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, метод проектов
ЛР	Разбор производственных ситуаций

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий:

- Электроснабжения сельского хозяйства;
- 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. «Электроснабжения сельского хозяйства»:**

по количеству обучающихся:

- посадочные места;
- комплект учебно-методической документации;

на лабораторию:

- лабораторные столы и стенды с комплектом элементов схем электроснабжения и контрольно-измерительных приборов;

- испытательные стенды

- комплект плакатов;

- технические средства обучения: мультимедиапроектор, ПК, экран.

#### **2. «Электрических машин и аппаратов»:**

по количеству обучающихся:

- посадочные места;
- комплект учебно-методической документации;

на лабораторию:

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

### **3. «Эксплуатации и ремонта 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 работ на воздушных и кабельных линиях, трансформаторных подстанциях;
- инструменты, изделия, приспособления для производства электромонтажных работ на воздушных и кабельных линиях, трансформаторных подстанций;
- средства индивидуальной защиты, обеспечивающие безопасное производство электромонтажных работ и такелажных работ.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно. 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. Бобров, А. В. Основы эксплуатации электрооборудования: учебное пособие / А. В. Бобров, В. П. Возовик. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 168 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1818926>
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. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. - 4-е изд., доп. - Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 174 с. – режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1168656>
4. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебник / Ю.Д. Сибикин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 405 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1080542>
5. Сибикин, Ю. Д. Технология электромонтажных работ: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1771886>
6. Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование).режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1372885>

7. Хорольский, В. Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Г. Жданов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 143 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1096997>
8. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 495 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1001315>

#### **Дополнительные источники**

1. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 415 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1045619>
2. Башкатов, А. М. Компьютерные программы в электроэнергетике: практикум: учебное пособие / А.М. Башкатов, Е.А. Сумеркин, Р.С. Заседателев. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 455 с.— (Среднее профессиональное образование). —Режим длступа: <https://znanium.com/catalog/product/1048798>
3. Вантеев, А. И. Обслуживание электрических подстанций: теория и практика: учебное пособие / А. И. Вантеев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 368 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1836540>
4. Горемыкин, С. А. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учебное пособие / С.А. Горемыкин. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 191 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1839650>
5. Дубинский, Г. Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В: учебное пособие / Г. Н. Дубинский, Л. Г. Левин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2020. - 538 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1227715>
6. Куксин, А. В. Релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие / А. В. Куксин. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 200 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1836538>
7. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 262 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/944357>
8. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. — 2-е изд. перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 138 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/992817>
9. Сибикин Ю.Д. Технология энергосбережения: учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1045618>
10. Хорольский, В. Я. Технико-экономические расчеты распределительных электрических сетей: учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Д.В. Петров. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1040241>
11. Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения: учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 127 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1013429>
12. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1231245>
13. 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>

14. Электробезопасность работников электрических сетей: Учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С. - Ставрополь:СтГАУ - "Параграф", 2018. - 296 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/976990>
15. Электроэнергетика: учебное пособие / Ю.В. Шаров, В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1026876>
16. Энергосберегающие технологии в промышленности: учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, С. А. Петрова. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1220768>

### Для преподавателей

#### Основные источники

1. Бобров, А. В. Основы эксплуатации электрооборудования: учебное пособие / А. В. Бобров, В. П. Возовик. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 168 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1818926>
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. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. - 4-е изд., доп. - Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 174 с. – режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1168656>
4. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебник / Ю.Д. Сибикин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 405 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1080542>
5. Сибикин, Ю. Д. Технология электромонтажных работ: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1771886>
6. Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование).режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1372885>
7. Хорольский, В. Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Г. Жданов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 143 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1096997>
8. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 495 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1001315>

#### Дополнительные источники

1. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 415 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1045619>
2. Башкатов, А. М. Компьютерные программы в электроэнергетике: практикум: учебное пособие / А.М. Башкатов, Е.А. Сумеркин, Р.С. Заседателев. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 455 с.— (Среднее профессиональное образование). —Режим длступа: <https://znanium.com/catalog/product/1048798>

3. Вантеев, А. И. Обслуживание электрических подстанций: теория и практика: учебное пособие / А. И. Вантеев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 368 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1836540>
4. Горемыкин, С. А. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учебное пособие / С.А. Горемыкин. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 191 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1839650>
5. Дубинский, Г. Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В: учебное пособие / Г. Н. Дубинский, Л. Г. Левин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2020. - 538 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1227715>
6. Куксин, А. В. Релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие / А. В. Куксин. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 200 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1836538>
7. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 262 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/944357>
8. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. — 2-е изд. перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 138 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/992817>
9. Сибикин Ю.Д. Технология энергосбережения: учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1045618>
10. Хорольский, В. Я. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических сетей: учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Д.В. Петров. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1040241>
11. Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения: учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 127 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1013429>
12. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1231245>
13. 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>
14. Электробезопасность работников электрических сетей: Учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С. - Ставрополь: СтГАУ - "Параграф", 2018. - 296 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/976990>
15. Электроэнергетика: учебное пособие / Ю.В. Шаров, В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1026876>
16. Энергосберегающие технологии в промышленности: учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, С. А. Петрова. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1220768>

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

1. Все об электростанциях [Электронный ресурс] // [сайт] / Электротехнический портал – Режим доступа: <http://www.gigavat.com/index.php>
2. Испытательное оборудование, электроизмерительные приборы и электротехническое оборудование [Электронный ресурс] // [сайт] / Проект компании Тес – group Передовые технологии – Режим доступа: <http://www.tec-electro.ru>
3. Новости электротехники. Информационно – справочное издание [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru>

4. Новости электроэнергетики. Оборудование. Документация. [Электронный ресурс] // [сайт] / Электротехнический портал – Режим доступа: <http://electric-zone.ru>
5. Персональный сайт преподавателя Бутенко Е.В. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://students45.ru/>
6. Сайт ООО «Элкомэлектро» - Электролаборатория для вас [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.megaomm.ru/uchebnik-elektromontazhnika.html>
7. Справочник электрика и энергетика [Электронный ресурс] // [сайт] / Электротехнический портал – Режим доступа: [www.elecab.ru](http://www.elecab.ru)
8. Учебно-образовательный сайт «Монтаж и эксплуатация электрических сетей» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elektro-montagnik.ru/>
9. 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>
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс] // [сайт] – Режим доступа: <http://electrolibrary.info>
11. Электротехника - сетевой электронный научный журнал [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://electrical-engineering.ru/current-rus.html>
12. Энергетик. Статьи об электричестве и энергетике [Электронный ресурс] // [сайт] / Электротехнический портал – Режим доступа: <http://pue8.ru>

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

Освоение обучающимися профессионального модуля должно проходить в условиях созданной образовательной среды как в 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.

Производственная практика предусматривается по окончании изучения профессионального модуля.

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 седьмом семестре в виде квалификационного экзамена после окончания изучения профессионального модуля. Итоговая аттестация предполагает обязательное наличие положительной аттестации по междисциплинарным курсам МДК 02.01 «Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций» и МДК 02.02 «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий», 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.03 «Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники» 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 «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий», специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и опыт деятельности соответствующей профессиональной сферы.

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> - участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе выполнения заданий на учебной и производственной практике
- технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе выполнения заданий на учебной и производственной практике
<b>уметь:</b> - рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях;	практические и лабораторные занятия
- рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства	практические и лабораторные занятия
- безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте	практические и лабораторные занятия
<b>знать:</b> - сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии	практические и лабораторные занятия
- технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий	практические и лабораторные занятия
- методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий	практические и лабораторные занятия
- правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства	практические и лабораторные занятия

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК2.1 Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий	расчет нагрузок, потерь энергии, токов короткого замыкания, заземляющих устройств в электрических сетях; выбор проводов и кабелей для ВЛ, КЛ, внутренних проводов; выбор схем типовых районных и потребительских ТП, схем защиты и автоматизации ТП, высоковольтных и низковольтных линий; демонстрация навыков проведения работ по диагностированию состояния и ТО систем электроснабжения; выбор профилактических мер по поддержанию оптимальных режимов работы и заданных параметров воздушных и кабельных линий, трансформаторных подстанций	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий Дифференцированный зачет по учебной практике Дифференцированный зачет по производственной практике Экзамен (квалификационный) по ПМ
ПК2.2 Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций	демонстрация навыков проведения электромонтажных, наладочных работ на воздушных и кабельных линиях, ТП; демонстрация навыков диагностики состояния кабельных линий и трансформаторных подстанций;	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий Дифференцированный зачет по учебной практике Дифференцированный зачет по производственной практике Экзамен (квалификационный) по ПМ
ПК2.3 Обеспечивать электробезопасность	- соблюдение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасное проведение работ в электроустановках согласно 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	Экспертная оценка выполнения лабораторных занятий Экспертная оценка выполнения практических занятий Дифференцированный зачет по учебной практике Дифференцированный зачет по производственной практике Экзамен (квалификационный) по ПМ

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 ПМ02
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 воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций; -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 проектировании воздушных линий и ТП	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- результативность работы с источниками информации, включая электронные, при выполнении профессиональных задач	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- результативность применения специализированного программного обеспечения в техническом нормировании и проектировании объектов электроснабжения	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами ПО в ходе обучения	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды	- самоанализ и коррекция собственной работы	

(подчиненных), за результат выполнения заданий.		
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышения квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация самостоятельного изучения и занятий при изучении ПМ</li> <li>- выполнение внеаудиторной самостоятельной работы по заданиям преподавателя в соответствии с установленными требованиями</li> <li>- выявление проблем по тематике содержания ПМ</li> <li>- разработка предложений по решению проблем по тематике ПМ</li> </ul>	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ новых технологий в области технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций	

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.