

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»
Кафедра – «Энергообеспечение предприятий»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПМ. 02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий

по специальности среднего профессионального образования

35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»

Уровень образования – **среднее общее образование**

Курс обучения – **1 (1, 2)**

Семестр – **1, 2 (2, 3)**

Форма обучения – **очная (заочная)**

г. Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО), утвержденным приказом Минпросвещения России от 27 мая 2022 г. №368 по специальности 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)».

Составитель рабочей программы

к.т.н., доцент  Сохроков А.М.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент



А.Г. Фиापшев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПМ. 02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью ОПОП СПО (ППСССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)» входящих в укрупнённую группу 35.00.00 СЕЛЬСКОЕ, ЛЕСНОЕ И РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): «Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий».

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

Дисциплина «Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий» входит в профессиональный цикл специальности 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)».

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

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

иметь практический опыт:

- 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 подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;
- правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.

ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 428 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 192 часа; самостоятельной работы обучающегося 86 часов, учебная практика 36 часов, производственная практика (по профилю специальности) 108 часов, промежуточная аттестация 6 часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов	
	очная	заочная
Максимальная учебная нагрузка (всего)	428	428
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	192	54
в том числе:	-	-
лекции, уроки	96	20
лабораторные занятия	96	34
практические занятия	-	
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	86	224
в том числе:		
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	-	-
Указываются другие виды самостоятельной работы при их наличии (реферат, расчетно-графическая работа, домашняя работа и т.п.).		
Промежуточная аттестация – экзамен		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лекции/уроки, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов		Уровень освоения
		очная	заочная	
1	2	3		4
ПМ. 02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий		192	54	
МДК.02.01 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций		128 (64/64)	26 (10/16)	
Введение	Содержание учебного материала: Задачи и содержание дисциплины, связь с другими предметами.	2	1	1
Тема 1.1. Монтаж воздушных линий электропередачи	Содержание учебного материала	20	2	
	1. Технологический процесс производства, распределения и потребления электрической энергии. Типы электростанций и подстанций. Задачи сельского электроснабжения. 2. Качество электрической энергии и его показатели 3. Номинальные напряжения элементов схем электроснабжения. Источники и схемы электроснабжения сельскохозяйственных районов 4. Токопроводящие и изолирующие материалы. Изолированные провода и кабели, их конструкция, краткая характеристика и область применения. Допустимая температура нагрева 5. Технология строительно-монтажных работ 6. Характеристики воздушной линии: пролеты, габарит, стрела провеса. Разметка трассы линии, рытье котлованов, сборка и установка опор. Раскатка, натяжка, крепление проводов на изоляторах опор. 7. Выполнение пересечений воздушных линий электропередачи с другими воздушными линиями, трансформаторными магистралями, водными преградами. 8. Монтаж поворотных заземлений нулевого провода и устройств защиты от			2

	атмосферных перенапряжений. 9. Особенности монтажа воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами 10. Средства механизации работ при строительстве воздушных линий электропередачи			
	Лабораторные работы	20	5	
	1. Монтаж воздушных линий электропередачи напряжением 10 кВ 2. Монтаж поворотного заземления нулевого провода и защит от атмосферного перенапряжения на ВЛ 0,4 кВ 3. Расчет стержневых молниеотводов 4. Методы вязки проводов к изоляторам опор воздушной линии электропередачи при одинарном и двойном креплении 5. Определение допустимых потерь напряжения в воздушных линиях 0,38 и 10 кВ			3
	Практические занятия	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	10	30	
	Содержание учебного материала	16	2	
Тема 1. 2. Монтаж кабельных линий электропередач	1. Назначение и характеристика кабелей. 2. Разметка трассы кабельной линии. Устройство кабельной линии электропередачи 3. Прокладка кабелей в грунте 4. Прокладка кабелей в зданиях и сооружениях 5. Соединительные кабельные муфты и концевые заделки: назначение, устройство, технология выполнения, инструменты и оборудования 6. Выполнение пересечений кабельных линий, с транспортными магистралями, водными преградами. 7. Средства механизации работ при строительстве кабельных линий 8. Сдача – приемка кабельных линий			2
	Лабораторные работы	16	4	
	1. Монтаж соединительной муфты на бронированном кабеле с бумажной изоляцией 2. Изучение последовательности выполнения развилки силового кабеля с бумажной изоляцией напряжением до 10 кВ			3

Тема 1.3. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций	3. Изучение методов определения мест повреждения в кабельных линиях			
	4. Выбор сечений токопроводящих жил кабельных линий			
	Практические занятия	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	10	30	
	Содержание учебного материала	16	2	
	1. Назначение, электрическая схема, конструкция комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ.			2
	2. Выбор места установки подстанции, разметочные работы, выполнение работ по сооружению фундамента			
	3. Предмонтажная подготовка оборудования подстанции, укрепление монтажных блоков, транспортировка оборудования			
	4. Монтаж подстанции; установка крепежных деталей и изоляторов			
	5. Установка силового трансформатора и монтаж ошиновки			
	6. Заземление комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ			
	7. Наладка и испытание комплектной трансформаторной подстанции, оформление результатов испытаний			
	8. Правила безопасности труда при выполнении электромонтажных работ на КТП 10/0,4кВ			
	Лабораторные работы	20	5	
	1. Монтаж электрооборудования комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ.			3
	2. Расчет намагничивающей обмотки для сушки трансформатора			
	3. Исследование устройства высоковольтной аппаратуры и приводов к ней			
	4. Подключение приборов измерения электрической нагрузки через измерительный трансформатор и определение расхода электрической энергии			
	5. Выбор высоковольтных аппаратов по номинальным параметрам и проверка их на термическую и динамическую стойкость			
	Практические занятия	-	-	
Тема 1.4. Заземление и молниезащита комплектной	Самостоятельная работа обучающихся	10	32	
	Содержание учебного материала	4	1	
	1. Система заземления: TN, TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT.			2
	2. Заземление, зануление, устройства выравнивания потенциалов			

трансформаторной подстанции	электрических установок: назначение, принцип действия, конструкции 3. Монтаж наружных и внутренних контуров заземления. Монтаж заземляющих и нулевых защитных проводников, устройств выравнивания потенциалов 4. Молниезащита зданий и сооружений, монтаж молниеприемников			
	Лабораторные работы	4	1	
	1. Изучение способов монтажа наружных и внутренних контуров заземления 2. Расчет стержневых молниеотводов			
	Практические занятия	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	10	30	
Тема 1.5. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ	Содержание учебного материала	6	2	
	1. Обязанности и ответственность административно технического персонала строительно-монтажных предприятий по технике безопасности и производственной санитарии. 2. Медицинское освидетельствование, инструктаж и обучение технике безопасности. 3. Расследование и учет несчастных случаев на производстве 4. Меры безопасности при производстве монтажных работ 5. Правила безопасности при работе на высоте 6. Использование средств индивидуальной защиты при электромонтажных работах на напряжении до 1 кВ			2
	Лабораторные работы	4	1	
	1. Оформление технической документации заполняемой при монтаже, наладке, испытаниях электрооборудования и средств автоматизации			
	Практические занятия	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	10	30	3
	Самостоятельная работа при изучении разделов <u>МДК.02.01</u> Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	50	152	

<p>Перечень самостоятельных работ: подготовить доклады по темам: Неизолированные провода, применяемые в воздушных линиях. Устройство воздушных линий электропередач. Изоляторы. Опоры. Арматура. подготовить сообщения по темам: Монтажные таблицы. Габариты линий, вводы в здания. Устройство и строительство воздушных линий электропередач. Разбивка трассы, сборка и монтаж опор, монтаж проводов. подготовить сообщения по темам: Активное и индуктивное сопротивления проводов. Основы технико-экономических расчетов в энергетике. Определение площадей поперечных сечений проводов по методу приведенных затрат, экономической плотности тока, допустимым потерям напряжения, магистральным методом. подготовить реферат на тему: Понятие о замкнутых сетях. Их виды, расчет, преимущества и недостатки, область применения. Главные схемы соединения подстанций Районные трансформаторные подстанции 35/10 кВ, их конструкции, схемы, распределительные устройства. Схемы и конструктивное исполнение потребительских подстанций 10...35/0,4 кВ Реферат: Источники и схемы электроснабжения сельскохозяйственных районов Надежность электроснабжения. Классификация потребителей по категориям надежности. Нормы и средства обеспечения надежности электроснабжения сельских потребителей Основные заземляющие устройства, их виды и назначение. Сообщения: Допустимые сопротивления заземляющих устройств в электроустановках до 1 и выше 1 кВ, электроустановках, имеющих одновременно изолированную и заземленную нейтраль. Презентация: Шаговое напряжение Способы выполнения заземляющих устройств Конспектирование текста учебника: Защита электроустановок от прямых ударов молнии. Защита от набегающих волн перенапряжения</p>				
МДК.02.02 Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий		64 (32/32)	28 (10/18)	
Введение	Содержание учебного материала:	2	1	1

	Основные задачи и содержание дисциплины, взаимосвязь с другими дисциплинами.			
Тема 2.1. Общие вопросы эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	Содержание учебного материала	5	1	
	1. Энергетическая служба в сельскохозяйственном производстве. Организационная структура и принцип её формирования. 2. Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и средств автоматизации по системе 3. Планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания. 4. Производственно-техническая база энергетических служб. 5. Организация эксплуатации электрических сетей. 6. Присоединение сельских потребителей к электрическим сетям энергоснабжающих предприятий и передача их в эксплуатацию. 7. Взаимоотношения энергоснабжающих предприятий и потребителей электрической энергии в условиях рыночных отношений.			2
	Лабораторные работы	-	-	
	Практические занятия	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	12	
Тема 2.2. Эксплуатация воздушных линий	Содержание учебного материала	5	2	
	1. Общие требования к конструкции и элементной базы воздушных линий. 2. Ввод воздушных и кабельных линий в эксплуатацию. 3. Техническое обслуживание воздушных и кабельных линий, их осмотры, порядок проведения и оформления технической документации; проверки и испытания на воздушных и кабельных линиях, виды испытаний и оформление результатов испытаний; соблюдение токовых тепловых режимов. 4. Защита отходящих воздушных линий от подстанций при перегрузках и коротких замыканиях. 5. Виды защит, их назначение и принцип действия; измерение сопротивления петли фаза-ноль с проверкой защит на чувствительность; способы повышения чувствительности защит. 6. Охрана воздушных и кабельных линий.			2

	7. Правила безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий напряжением до 1000В			
	Лабораторные работы	18	12	
	1. Проверка и испытание силового трансформатора при вводе его в эксплуатацию 2. Проведение испытаний воздушных линий при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, определение вида и места повреждения различными способами. 3. Проведение испытаний кабельных линий при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, определение вида и места повреждения различными способами			
	Практические занятия	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	12	
Тема 2.3. Распределительные устройства напряжением выше 1000В, особенности их эксплуатация	Содержание учебного материала	5	1	
	1. Требования, предъявляемые к распределительным устройствам напряжением выше 1000В. 2. Приемно-сдаточные испытания оборудования распределительных устройств. 3. Нормативно-техническая документация, используемая при испытаниях, документация, оформляемая по результатам испытаний. 4. Техническое обслуживание элементной базы силового оборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В, задачи обслуживания, смотры оборудования, их виды и сроки проведения, технические уходы, профилактические испытания и проверки. 5. Комплексная форма обслуживания. 6. Техническое обслуживание потребительских подстанций, их осмотры. 7. Профилактические проверки и испытания оборудования и заземляющих устройств.			2
	Лабораторные работы	-	-	
	Практические занятия	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	12	
Тема 2.4. Релейная	Содержание учебного материала	5	2	

защита сельских электрических подстанций и особенности их эксплуатации	1. Эксплуатация релейной защиты и автоматики. 2. Оперативные переключения в установках напряжением выше 1000В. 3. Виды и порядок переключателей в распределительных устройствах напряжением выше 1000В и на потребительских подстанциях. 4. Назначение релейной защиты. Классификация, устройство, работа реле. Требования к релейной защите 5. Схемы соединения трансформаторов тока и реле защиты. Источники оперативного тока. 6. Релейная защита линий, максимальная токовая защита и отсечка. 7. Релейная защита трансформаторов. 8. Защита трансформаторов предохранителями. 9. Контрольно-измерительные приборы для различных цепей, их назначение и область применения. 10. Измерительные и трансформаторы тока и напряжения, их устройство, типы и марки, назначение и область применения.			2
	Лабораторные работы	14	6	
	1. Исследование конструкции реле тока и напряжения, снятие характеристик параметров срабатывания 2. Расчет максимальной токовой защиты			
	Практические занятия	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	12	
	Содержание учебного материала	5	2	
Тема 2.5. Автоматизация сельских электрических подстанций и особенности эксплуатации	1. Источники и схемы электроснабжения сельскохозяйственных районов. 2. Надежность электроснабжения. Классификация потребителей по категория надежности. 3. Назначение и основные функции схем системной автоматики. 4. Автоматическое повторное включение (АПВ). 5. Автоматическое включение резерва (АВР). 6. Управление короткозамыкателем и отделителем. 7. Устройства для определения мест повреждения линий напряжением 6...10кВ. 8. Сигнализация и блокировки на подстанциях. 9. Микропроцессорные комплектные устройства релейной защиты,			2

	управления и автоматики.			
	Лабораторные работы	-	-	
	Практические занятия	-	-	
Тема 2.6. Заземляющие устройства и грозозащита подстанций при их эксплуатации	Самостоятельная работа обучающихся	6	12	
	Содержание учебного материала	5	1	
	1. Эксплуатация устройств заземления и зануления, выравнивание потенциалов.			2
	2. Особенности эксплуатации электробытовой техники и электрооборудования, применяемого на малых животноводческих фермах.			
	3. Эксплуатация устройств грозозащиты воздушных линий и трансформаторных подстанций.			
	4. Особенности эксплуатации различных типов разрядников, молниеотводов.			
	5. Атмосферные перенапряжения и их воздействия на электроустановки.			
	6. Защита электроустановок от прямых ударов молнии.			
	7. Защита от набегающих волн перенапряжения. Защита оборудования подстанции.			
	Лабораторные работы	-	-	
	Практические занятия	-	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	12	3
Самостоятельная работа при изучении разделов дисциплины <u>МДК.02.02</u> Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий		36	72	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).				
Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.				
Перечень самостоятельных работ: Суточные и годовые графики нагрузок. Назначение графиков. Понятие о времени использования максимума нагрузки и времени потерь. Потери электрической энергии в трансформаторах и линиях электропередач.				

Подготовка сообщений: Активное и индуктивное сопротивления проводов. Отклонение напряжения и его влияние на работу приемников электрической энергии. Влияние элементов электрических систем на отклонение напряжения. Падение и потери напряжения в трехфазной линии переменного тока. Конспектирование текста учебника: Определение площадей поперечных сечений проводов по методу приведенных затрат; экономической плотности тока. Определение площадей поперечных сечений проводов по допустимым потерям напряжения; магистральным методом. Подготовка сообщений: Определение электрических нагрузок в жилых домах по реальному потреблению электрической энергии и удельным нормам. Подготовка сообщений: Выбор плавких вставок предохранителей, автоматов для защиты оборудования. Конспектирование текста учебника: Выбор проводов и кабелей. Подготовка сообщений: Допустимые сопротивления заземляющих устройств в электроустановках до 1 и выше 1 кВ, электроустановках, имеющих одновременно изолированную и заземленную нейтраль. Конспектирование текста учебника: Измерение сопротивления заземляющего контура п\ст 10,04 кВ			
Примерная тематика курсовой работы (проекта) (если предусмотрены)			
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) (если предусмотрены)			
Всего:			

Внутри каждого раздела указываются соответствующие темы. По каждой теме описывается содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых Лекции/уроков, лабораторных работ и практических занятий (отдельно по каждому виду), а также примерная тематика самостоятельной работы. Если предусмотрены курсовые работы (проекты) по дисциплине, описывается примерная тематика. Объем часов определяется по каждой позиции столбца 3. Уровень освоения проставляется напротив дидактических единиц в столбце 4 (отмечено двумя звездочками **).

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 501 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-30, стулья-61, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
2.	Лабораторный практикум	Лаборатория Электрические сети № 167 (для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-10, стулья-21, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E. 1. Комплектная трансформаторная подстанция. 2. Силовой трехфазный трансформатор 10/0,4 кВ, мощностью 630 кВА. 3. Устройство для измерения сопротивления заземления 4. Стенд для формирования различных видов электрических нагрузок однофазных цепей. 5. Стенд для формирования различных видов электрических нагрузок трехфазных цепей. 6. Лабораторный стенд «ЭС-1» «Изучение 3-х фазных электрических сетей с асимметричной нагрузкой» для выполнения 4 лабораторных работ. 7. Анализатор качества электроэнергии «Прорыв - КЭ» 8. Анализатор качества электрической энергии Fluke 430 Series II. <u>Информационные пособия по дисциплине.</u> Стенды, таблицы, плакаты, макеты
3.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Письменные столы – (5 шт.); Стулья (5 шт.); Стеллажи (3 шт.); Шкаф книжный (9 шт.); Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Бредихин, А. Н. Организация и методика производственного обучения. Электромонтер-кабельщик : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Бредихин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09206-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/491794>
2. Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 201 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10311-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/495256>
3. Воробьев, В.А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, — 275 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07913-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/490893>

Дополнительные источники:

4. Ананичева, С. С. Электрические системы и сети. Примеры и задачи : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг ; под научной редакцией Е. Н. Котовой. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 179 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10375-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/495325>
5. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00798-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/491141>
6. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10376-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/495323>
7. Ушаков, В. Я. Электрические системы и сети : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 446 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10365-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/495321>
8. Климова, Г. Н. Электрические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 179 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10362-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/495322>
9. Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 201 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10311-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/495256>
10. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 173 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01344-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/491125>
11. Воробьев, В. А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 278 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07180-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/490891>

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»**
ООО «ЭБС Лань».
Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год (работает до 1 сентября)
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

Перечень лицензионного программного обеспечения

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

Интернет ресурсы

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» – федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS» – международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты,	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm

диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	
Агроакадемсеть – базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Enerdata – независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	http://www.enerdata.ru/
Топливо-энергетический комплекс Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)		Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.	Практический опыт в: организации работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия знать: организацию работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия уметь: организовать работу по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена.
ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем.	Практический опыт в: планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем знать: планирование основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем уметь: планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.	обоснованный выбор методов и способов организации работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия;	Устный экзамен
	правильность организовать работу по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия;	Экспертная оценка выполнения лабораторной работы
	обоснование выбора методов, способов и приспособлений для организации работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	Письменный экзамен
ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем.	обоснованный выбор методов и способов планирования основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	Устный экзамен
	правильность планирования основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	Экспертная оценка выполнения лабораторной работы
	обоснование выбора методов, способов и приспособлений для планирования основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	Письменный экзамен

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

(Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций)

Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий

достижения компетенции,		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетвори тельно	удовлетворите льно	хорошо	отлично
этапы освоения ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйствен ного предприятия (первый, второй этапы)	Практический опыт в организации работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	Не знает способы организации работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	Частично знает способы организации работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	Знает на достаточном уровне способы организации работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	На высоком уровне знает способы организации работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия
	знать: организацию работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	Не знает организацию работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	Частично знает организацию работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	Знает на достаточном уровне организацию работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	На высоком уровне знает организацию работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия
	уметь: организовать работу по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	Не умеет организовать работу по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	Не в полной мере умеет организовать работу по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	На достаточно хорошем уровне умеет организовать работу по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	На высоком уровне умеет организовать работу по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия
ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности и электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем (первый, второй этапы)	Практический опыт в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	Не знает способы планирования основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	Частично знает способы планирования основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	Знает на достаточном уровне способы планирования основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	На высоком уровне знает способы планирования основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем
	знать: планирование основных показателей в	Не знает планирование основных показателей в	Частично знает планирование основных показателей в	Знает на достаточном уровне планирование	На высоком уровне знает планирование основных

	области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем
	уметь: планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	Не умеет планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	Не в полной мере умеет планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	На достаточно хорошем уровне умеет планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	На высоком уровне умеет планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	МДК.02.01 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций	ПК 2.1 ПК 2.2	контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
2.	МДК.02.02 Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	ПК 2.1 ПК 2.2	контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной и их защита)
3.	УП.02 Учебная практика	ПК 2.1 ПК 2.2	Отчёт по практике
4.	ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности)	ПК 2.1 ПК 2.2	Отчёт по практике

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен / зачет типовые вопросы (задания)

Задание для устного опроса:

1. Плавкие предохранители: назначение, типы и устройство.

2. Автоматические выключатели: назначение, типы и устройство.
3. Тепловые реле: назначение, типы и устройство.
4. По каким конструктивным признакам можно судить о величинах номинального напряжения, номинального тока, номинального тока отключения?
5. Что такое контактор и что такое магнитный пускатель? Для чего они предназначены?
6. Типы электростанций и подстанций.
7. Что такое пролет, габарит, стрела провеса.
8. Качество электрической энергии и его показатели.
9. Технология строительно-монтажных работ
10. Номинальные напряжения элементов схем электроснабжения

Задание для письменного опроса:

1. Назначение и характеристика кабелей.
2. Прокладка кабелей в грунте.
3. Прокладка кабелей в зданиях и сооружениях
4. Согласование и разметка трассы кабельной линии.
5. Соединительные кабельные муфты и концевые заделки
6. Сдача – приемка кабельных линий.
7. Средства механизации работ при строительстве кабельных линий.
8. Выполнение пересечений кабельных линий, с транспортными магистралями, водными преградами.
9. Устройство кабельной линии электропередачи.
10. Назначение, электрическая схема, конструкция комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ.
11. Выбор места установки подстанции, разметочные работы, выполнение работ по сооружению фундамента.
12. Предмонтажная подготовка оборудования подстанции, укрепление монтажных блоков, транспортировка оборудования.
13. Монтаж подстанции; установка крепежных деталей и изоляторов
14. Установка силового трансформатора и монтаж ошиновки.
15. Заземление комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ.
16. Наладка и испытание комплектной трансформаторной подстанции, оформление результатов испытаний.
17. Правила безопасности труда при выполнении электромонтажных работ на КТП 10/0,4кВ
18. Принципы работы КТП 10/0,4 кВ, свойства, характеристики и схемы включения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично/зачтено)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо/зачтено)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительн	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они

о/зачтено)		оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительн о/незачтено)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6.2.2. Наименование оценочного средства* (в соответствии с таблицей 6.1)

1. Виды нагрузок

- а) активная
- б) смешанная
- в) емкостная
- г) реактивная.

2. Основные составляющие полной расчетной мощности

- а) силовая нагрузка
- б) индивидуальная нагрузка
- в) потери мощности в приемниках электрической энергии
- г) потери мощности в трансформаторах
- д) осветительная нагрузка

3. При определении расчетной мощности потери в элементах схемы учитываются

- а) в линиях
- б) в коммутационных аппаратах
- в) в трансформаторах
- г) в электродвигателях

4. Для чего предназначен силовой трансформатор?

- а) Для повышения напряжения в сети переменного тока.
- б) Для понижения напряжения в сети переменного тока.
- в) Для преобразования напряжения постоянного тока в напряжение переменного тока.

5. Для чего предназначена КТП?

- а) Для производства и распределения электрической энергии.
- б) Для распределения электрической энергии.
- в) Для приема электрической энергии.
- г) Для приема, преобразования и распределения электрической энергии.
- д) Для производства и преобразования электрической энергии

6. Чем осуществляется защита отходящих линий на КТП от токов ко- ротких замыканий?

- а) Рубильником.
- б) Магнитным пускателем.
- в) Автоматическими выключателями.
- г) Разрядниками.
- д) Тепловым реле.

7. Расшифруйте аббревиатуру КРУ.

- а) Комплексные разрядные установки.
- б) Комплекс ремонтных устройств.
- в) Комплексное распределительное устройство.
- г) Компенсационный регулятор, унифицированный.
- д) Компактное распределительное устройство

8. Какое основное условие должно выполняться при работе с разъеди- нителем?

- а) Отсутствие токов нагрузки.

- б) Обязательное наложение переносного заземлителя.
- в) Отключение электрической энергии на головной ТП.
- г) Ответы 1) и 2).
- д) Ответы 2) и 3).

9. Совокупность требований, предъявляемых к релейной защите...

- 1) а) селективность, б) быстродействие, в) чувствительность, г) надежность.
- 2) а) надежность, б) чувствительность, в) быстродействие, г) дистанционность.
- 3) а) селективность, б) быстродействие, в) чувствительность, г) теплостойкость.
- 4) а) чувствительность, б) селективность, в) теплостойкость, г) дистанционность.
- 5) а) чувствительность, б) надежность, в) быстродействие, г) механическая прочность.

10. Для чего предназначено КРУ?

- а) Приема и преобразования электрической энергии.
- б) Преобразования.
- в) Приема и распределения электрической энергии.
- г) Преобразования и распределения электрической энергии.
- д) Информации о повреждениях.

Критерии оценки тестового задания:

Процент результативности (правильный ответов)	Количество правильных ответов	Качественная оценка	
		Оценка (балл)	Вербальный аналог
90-100	15-14	5	отлично
80-89	13-12	4	хорошо
70-79	11-10	3	удовлетворительно
менее 70	Менее 10	2	неудовлетворительно

7. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

7.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Формы проведения учебных занятий выбираются преподавателем, исходя из дидактических целей, содержания материала и степени подготовки студентов. Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений программой профессионального модуля предусматривается проведение практических занятий.

Проведение теоретических и практических занятий должно осуществляться в специализированных кабинетах и лабораториях. Профессиональный модуль должен обеспечиваться учебно-методической документацией.

Внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.