

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. 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
должностям служащих**

19812 «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию»

по специальности среднего профессионального образования

35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»

Уровень образования – **основное общее образование**

Курс обучения – **3**

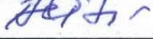
Семестр – **5, 6**

Форма обучения – **очная**

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  А.Г. Фиापшев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



А.Г. Фиапшев

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. 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих: «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью ОПОП СПО (ППССЗ) 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): «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

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

Дисциплина «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» 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:

- составления электрических схем устройств подстанций сельскохозяйственных распределительных сетей;
- технического обслуживания силовых трансформаторов и сельскохозяйственных распределительных сетей;
- обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок;
- эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи и трансформаторных подстанций;

уметь:

- обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторных подстанций;
- обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок;
- контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию;
- использовать нормативную техническую документацию и инструкции;

знать:

- устройство электрооборудования трансформаторных подстанций и электрических сетей;
- условные графические обозначения элементов электрических схем;
- логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;
- виды работ и технологию обслуживания силовых трансформаторов подстанций;
- виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;
- эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;

- основные положения правил технической эксплуатации электроустановок ;
В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ДПК 4.1. Осуществлять монтаж электроустановок.

ДПК 4.2. Осуществлять эксплуатацию электроустановок.

ДПК 4.3. Осуществлять ремонт электроустановок.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 344 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 136 часов;
самостоятельной работы обучающегося 94 часа, учебная практика 0 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 |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 344 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 136 |
| в том числе: | - |
| лекции, уроки | 68 |
| лабораторные занятия | 68 |
| практические занятия | - |
| курсовая работа (проект) | - |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 94 |
| в том числе: | |
| самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) | - |
| 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 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лекции/уроки, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|------------------------|------------------|
| | | очная | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПМ. 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих | | 136 | |
| ПМ.04.01 Выполнение работ по рабочей профессии "Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию " | | 136 (68/68) | |
| Введение | Содержание учебного материала: Задачи и содержание дисциплины, связь с другими предметами. | 2 | 1 |
| Раздел 1. Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях | | | |
| Тема 1. Электрооборудование электрических подстанций | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Теоретические занятия | 4 | |
| | 1. Нарядно-допускная система при работе в действующих электроустановках. Соблюдение требований охраны труда при работе в действующих электроустановках 2. Ведение технической и отчетной документации 3. Силовое трансформаторное, коммутационное и защитное электрооборудование распределительных устройств электрических подстанций 4. Измерительные трансформаторы тока и напряжения 5. Изоляторы и токоведущие части 6. Приводы высоковольтных выключателей переменного тока | | |
| | Лабораторные работы | 4 | |
| | 1. Высоковольтные воздушные высоковольтные выключатели, выключатели нагрузки, разъединители, разрядники и предохранители переменного тока | | |
| | Практические занятия | - | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | Самостоятельная работа обучающихся | 6 | |
| Тема 2. Главные схемы и конструкция распределительных устройств (РУ) электрических подстанций | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Теоретические занятия | 8 | |
| | 1. Главные схемы электрических соединений подстанций 2. Схемы РУ электрических соединений подстанций 10/0,4 кВ 3. Конструкция РУ и КТП 4. Источники оперативного тока в схемах подстанций 5. Молниезащита, заземление в схемах подстанций. Защита электрооборудования подстанций от перенапряжений 6. Короткие замыкания в электрических системах | | 2 |
| | Лабораторные работы | 4 | |
| | 1. Условные обозначения в схемах электрических подстанций | | |
| | Практические занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 8 | |
| | Содержание учебного материала | | 2 |
| Тема 3. Устройство электрических сетей | Теоретические занятия | 4 | |
| | 1. Элементы электрических сетей 2. Классификация электрических сетей 3. Конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий: провода, опоры, изоляторы, арматура воздушных линий; кабели, арматура, способы прокладки кабельных линий. 4. Параметры линий электропередачи. | | |
| | Лабораторные работы | 4 | |
| | 1. Изучение конструкций линий электропередачи. Расчет параметров линий электропередачи | | |
| | Практические занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 8 | |
| Раздел 2. | | | |
| Монтаж электрооборудования подстанций и электрических сетей | | | |
| Тема 4. Монтаж воздушных ЛЭП | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Теоретические занятия | 6 | |
| | 1. Общие требования и определения. Выполнение монтажных работ согласно технологическим картам и проектам 2. Подготовка и комплектация оборудования перед монтажом воздушных линий 3. Раскатка и соединение проводов и тросов 4. Электроустановочные приспособления ВЛ 5. Установка опор, монтаж изоляторов, натяжение и крепление проводов и тросов по опорам | | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | 6. Технология монтажа ВЛЭП до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами | | |
| | Лабораторные работы | 8 | |
| | 1. Монтаж воздушной линии самонесущим изолированным проводом 2. Составление технологической карты монтажа ВЛЭП напряжением до 1 кВ | | |
| | Практические занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 8 | |
| Тема 5. Монтаж кабельных ЛЭП | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Теоретические занятия | 6 | |
| | 1. Общие положения и требования 2. Прокладка силовых кабельных линий в траншеях 3. Прокладка силовых кабельных линий в подземных коммуникациях, технических шахтах и подвальных сооружениях 4. Монтаж соединительных и концевых кабельных муфт и заделок 5. Монтаж термоусаживаемых соединительных и концевых муфт 6. Опрессовка кабельных наконечников, подключение линейных вводов и кабелей к токоведущим частям 7. Заземление кабелей и кабельных конструкций | | 2 |
| | Лабораторные работы | 8 | |
| | 1. Выполнение разделки концов кабелей 2. Монтажа соединительной кабельной муфты | | |
| | Практические занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 8 | |
| | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Теоретические занятия | 4 | |
| Тема 6. Монтаж устройств защитного заземления и зануления | 1. Устройство заземляющих систем, прокладка заземляющего контура в зданиях и сооружениях 2. Нормы сопротивления заземляющих устройств 3. Монтаж внутренней заземляющей сети 4. Требование ПУЭ к заземлению электроустановок | | 1 |
| | Лабораторные работы | 8 | |
| | 1. Монтаж заземляющие устройства электрических подстанций 2. Технология монтажа нейтрали силового трансформатора на подстанции 10/0,4 кВ | | |
| | Практические занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 8 | |
| | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Теоретические занятия | 4 | |
| | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Теоретические занятия | 4 | |

| | | | |
|---|---|----|---|
| ния открытых распределительных устройств и подстанций | 1. Общие требования к устройству подстанций промышленных предприятий 2. Подготовка площадок, строительство фундаментов и оснований для установки силового электрооборудования, выполнение земляных работ и бетонирование площадок под РУ и подстанции 3. Проведение контрольных испытаний отдельных устройств, электроизделий, изоляторов и коммутационных аппаратов перед их установкой 4. Монтаж и ошиновка трансформаторов, выключателей, силовых шкафов и сборок, заземляющих устройств и изоляторов 5. Монтаж разъединителей; высоковольтных выключателей и приводов | | 1 |
| | Лабораторные работы | 8 | |
| | 1. Монтаж оборудования распределительного устройства напряжением выше 1 кВ 2. Составление технологической карты монтажа открытых распределительных устройств | | |
| | Практические занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 8 | |
| | Тема 8. Монтаж силовых и измерительных трансформаторов на подстанции | | |
| | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Теоретические занятия | 4 | |
| | 1. Монтаж силовых трансформаторов 2. Монтаж токоограничивающих и грозозащитных аппаратов 3. Монтаж трансформаторов тока и напряжения 4. Выполнение пусконаладочных работ, проверка работоспособности защитной и коммутационной аппаратуры, опробование выключателей, контакторов и т.д. | | 1 |
| | Лабораторные работы | 8 | |
| | 1. Составление технологической карты монтажа комплектных трансформаторных подстанций 2. Составление технологической карты монтажа открытых трансформаторных подстанций | | |
| | Практические занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 8 | |
| | Раздел 3. | | |
| Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанция и электрических сетей | | | |
| Тема 9. Эксплуатация воздушных и кабельных линий | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Теоретические занятия | 10 | |
| | 1. Прием воздушных линий в эксплуатацию 2. Осмотры воздушных линий 3. Профилактические измерения и проверки 4. Причины отказов воздушных линий 5. Прием в эксплуатацию кабельных линий 6. Осмотры кабельных линий | | 1 |
| | | | |

| | | | |
|---|---|----|---|
| | 7. Определение мест повреждения на кабельных линиях. Прожигание кабелей | | |
| | 8. Профилактические испытания и измерения | | |
| | Лабораторные работы | 4 | |
| | 1. Эксплуатация трансформаторного масла. Анализ состояния трансформаторного масла и методы его восстановления | | |
| | Практические занятия | - | |
| Тема 10. Эксплуатация силовых трансформаторов и распределительных устройств ТП | Самостоятельная работа обучающихся | 8 | |
| | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Теоретические занятия | 2 | |
| | 1. Общие положения. Прием в эксплуатацию трансформаторных подстанций | | 1 |
| | 2. Способы повышения эксплуатационной надежности трансформаторов | | |
| | Лабораторные работы | 4 | |
| | 1. Проверка состояния разрядников и ограничителей перенапряжений и оформление отчетной документации | | |
| | Практические занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 8 | |
| Раздел 4. | | | |
| Техническое обслуживание и ремонт подстанций и электрических сетей | | | |
| Тема 11. Техническое обслуживание электрических подстанций | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Теоретические занятия | 10 | |
| | 1. Осмотр трансформаторов, вывод трансформаторов в ремонт и причины отказов | | 1 |
| | 2. Техническое обслуживание и текущий ремонт трансформаторных подстанций | | |
| | 3. Техническое обслуживание и текущий ремонт распределительных устройств | | |
| | 4. Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций | | |
| | 5. Техническое обслуживание силовых трансформаторов, их содержание | | |
| | 6. Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования распределительных устройств ТП | | |
| | 7. Технология ремонта низковольтной защитно-коммутационной аппаратуры подстанций | | |
| | Лабораторные работы | 4 | |
| | 1. Составление плана проведения работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок | | |
| | Практические занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 8 | |
| | Содержание учебного материала | | 2 |
| Тема 12. Техническое обслуживания сетей электроснабжения | Теоретические занятия | 4 | |
| | 1. Техническое обслуживание воздушных линий | | 1 |

| | | | |
|---|--|-----------|--|
| | 2. Ремонт воздушных линий 3. Техническое обслуживание кабельных линий 4. Ремонт кабельных линий | | |
| | Лабораторные работы | 4 | |
| | 1. Проведение осмотра ВЛ. Способы крепления проводов ВЛ к изоляторам. Оформление отчетной документации по ВЛ | | |
| | Практические занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 8 | |
| Самостоятельная работа при изучении разделов ПМ.04.01 Выполнение работ по рабочей профессии " Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию " | | 94 | |
| 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. | | | |
| <p>Перечень самостоятельных работ:</p> <p>Составление сообщений и докладов по следующим темам:</p> <p>Изучение конструкций и характеристик силовых трансформаторов и режимов работы.</p> <p>Изучение конструкций и характеристик коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В и их приводов.</p> <p>Изучение конструкций и характеристик защитной аппаратуры напряжением выше и ниже 1000 В.</p> <p>Изучение конструкций и характеристик токоведущих частей и изоляторов выше и ниже 1000 В.</p> <p>Выполнение электрических схем по индивидуальным заданиям.</p> <p>Ознакомление со схемами и конструктивным выполнением распределительных устройств действующих электрических подстанций с высшим напряжением 10 кВ и выше.</p> <p>Составление графиков проведения работ технического обслуживания для различных видов оборудования.</p> <p>Составление перечней возможных дефектов различных видов оборудования. Подготовка доклада по темам раздела.</p> <p>Ознакомление с технологией осуществления технического обслуживания силовых трансформаторов и оборудования распределительных устройств электрических подстанций.</p> <p>Определение параметров схем замещений линий и трансформаторов</p> <p>Регулирование напряжения изменением коэффициента трансформации</p> <p>Источники питания, резервирование.</p> <p>Изучить технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения</p> <p>Изучить элементы конструкции кабельных ЛЭП.</p> <p>Устройство, маркировка кабелей, типы соединительных концевых муфт, способы прокладки.</p> <p>Ознакомиться с видами работ по техническому обслуживанию воздушных ЛЭП.</p> <p>Ознакомиться с видами работ по техническому обслуживанию кабельных ЛЭП</p> <p>Изучение правил оформления и содержания технической документации (списки оборудования, планы или графики планово-предупредительных ремонтов, проектные разработки, паспорта оборудования и т. д.), имеющейся у эксплуатационного персонала</p> <p>Изучение конструкций реле</p> <p>Изучение принципов работы автоматики</p> <p>Ознакомиться с устройствами релейной защиты элементов подстанции и сетей (ЛЭП-10 кВ), секционного выключателя 10 кВ, силового</p> | | | |

| | | |
|--|------------|--|
| <p>трансформатора, отходящих ЛЭП): конструкции, назначение, принципы действия.</p> <p>Ознакомиться с методикой настройки и наладки устройств релейной защиты линий 10 кВ, секционных выключателей, силовых трансформаторов</p> <p>Оперативные источники питания цепей релейной защиты</p> <p>Обслуживание силовых электроустановок.</p> <p>Ревизия трансформаторов, выключателей и разъединителей.</p> <p>Заливка масла в аппаратуру.</p> <p>Регенерация трансформаторного масла.</p> <p>Определение мест повреждений кабелей.</p> <p>Выполнение работ по чертежам и схемам.</p> <p>Проверка, осмотр, настройка релейных защит, устройств автоматики и телемеханики.</p> <p>Внешние факторы, влияющие на долговечность электротехнических изделий.</p> <p>Внутренние факторы, влияющие на долговечность электротехнических изделий.</p> <p>Эксплуатация электротехнических изделий в сельском хозяйстве.</p> <p>Подготовить доклады на тему:</p> <p>Область применения двигателей постоянного тока.</p> <p>.Маркировка и ряд мощностей трансформаторов.</p> <p>Параметры схем замещения трансформаторов.</p> <p>Системы ППР с/х</p> <p>Подготовка докладов на темы:</p> <p>Оптимальные коэффициенты нагрузки и изменения напряжения</p> <p>Выбор наиболее экономичного режима работы трансформатора</p> <p>Подготовка конспекта на темы:</p> <p>Выбор плавкой вставки предохранителей и расцепителей автоматических выключателей при защите электрооборудования от короткого замыкания и перегрузок</p> <p>Правила эксплуатации электрооборудования</p> <p>Правила устройства электроустановок (ПУЭ)</p> <p>Составление технологических карт на ТО, ТР, ЗС и КР электрооборудования.</p> | | |
| Примерная тематика курсовой работы (проекта) <i>(если предусмотрены)</i> | - | |
| Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрены)</i> | - | |
| Всего: | 136 | |

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 ассиметричной 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. Лыкин, А.В. Электрические системы и сети: учебник для среднего профессионального образования / А.В. Лыкин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 362с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10376-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/495323>.
2. 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>.
3. 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, 2023. — 173 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01344-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/513177>.

Дополнительные источники:

4. 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, 2023. — 201 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10311-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/517713>.
5. 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.— (Проф. образование).— ISBN 978-5-534-09206-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/491794>.
6. Красник, В.В. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Красник. — Электрон. дан. — Москва: ЭНАС, 2016. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104576>.
7. Кокин, С.Е. Схемы электрических соединений подстанций [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Е. Кокин, С.А. Дмитриев, А.И. Хальясмаа. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 100 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99018>.
8. Почаевец, В.С. Электрические подстанции [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Почаевец. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2012. — 491 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6075>.
9. 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>
10. 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>
11. 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. —

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 26EC-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, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений). | http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm |
| 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 |
|---|--|--|
| ДПК 4.1. Осуществлять монтаж электроустановок | Практический опыт в: организации монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи знать: особенности выполнения монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи уметь: осуществлять монтаж электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена. |
| ДПК 4.2. Осуществлять эксплуатацию электроустановок | Практический опыт в: осуществлении эксплуатации электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи знать: осуществление эксплуатации электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи уметь: осуществлять эксплуатации электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена. |
| ДПК 4.3. Осуществлять ремонт | Практический опыт в: планировании работ по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электроустановок | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче |

| | | |
|------------------|---|--|
| электроустановок | трансформаторных подстанций и линий электропередачи знать: планирование работ по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи уметь: планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи | 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 |
|---|---|---|
| ДПК 4.1. Осуществлять монтаж электроустановок | обоснованный выбор методов и способов организации монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи; | <i>Устный экзамен</i> |
| | правильность организации монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи; | <i>Экспертная оценка выполнения лабораторной работы</i> |
| | обоснование выбора методов, способов и приспособлений для организации монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи | <i>Письменный экзамен</i> |
| ДПК 4.2. Осуществлять эксплуатацию электроустановок | обоснованный выбор методов и способов осуществления эксплуатации электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи | <i>Устный экзамен</i> |
| | правильность осуществления эксплуатации электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи | <i>Экспертная оценка выполнения лабораторной работы</i> |
| | обоснование выбора методов, способов и приспособлений для осуществления эксплуатации электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи | <i>Письменный экзамен</i> |
| ДПК 4.3. Осуществлять ремонт электроустановок | обоснованный выбор методов и способов организации планирования работ по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи | <i>Устный экзамен</i> |
| | правильность планирования работ по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи | <i>Экспертная оценка выполнения лабораторной работы</i> |
| | обоснование выбора методов, способов и приспособлений для планирования работ по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередачи | <i>Письменный экзамен</i> |

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 достижения компетенции, этапы освоения | Планируемые результаты обучения | Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| | | минимальный | пороговый | средний | высокий |
| | | 0-59 | 60-69 | 70-84 | 85-100 |
| | | Оценка | | | |
| | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| ДПК 4.1. Осуществляют монтаж электроустановок (пятый, шестой этапы) | Практический опыт в организации монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | Не знает способы организации монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | Частично знает способы организации монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | Знает на достаточном уровне способы организации монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | На высоком уровне знает способы организации монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и |
| | знать: особенности выполнения монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | Не знает особенности выполнения монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | Частично знает особенности выполнения монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | Знает на достаточном уровне особенности выполнения монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | На высоком уровне знает особенности выполнения монтажа электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и |
| | уметь: осуществлять монтаж электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | Не умеет осуществлять монтаж электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | Не в полной мере умеет осуществлять монтаж электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | На достаточно хорошем уровне умеет осуществлять монтаж электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и | На высоком уровне умеет осуществлять монтаж электроустановок трансформаторных подстанций и линий электропередач и |
| ДПК 4.2. Осуществляют эксплуатацию | Практический опыт в осуществлении эксплуатации | Не знает способы осуществления эксплуатации | Частично знает способы осуществления эксплуатации | Знает на достаточном уровне способы осуществления | На высоком уровне знает способы осуществления |

[illegible]

| | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|
| | и | | | электропередач и | |
| | уметь: планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электроустанов ок трансформатор ных подстанций и линий электропередач и | Не умеет планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электроустанов ок трансформаторн ых подстанций и линий электропередач и | Не в полной мере умеет планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электроустанов ок трансформаторн ых подстанций и линий электропередач и | На достаточно хорошем уровне умеет планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электроустанов ок трансформаторн ых подстанций и линий электропередач и | На высоком уровне умеет планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электроустаново к трансформаторн ых подстанций и линий электропередачи |

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. | ПМ.04.01 Выполнение работ по рабочей профессии " Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию " | ДПК 4.1 ДПК 4.2 ДПК 4.3 | контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита) |
| 3. | УП.04 Учебная практика | ДПК 4.1 ДПК 4.2 ДПК 4.3 | Отчёт по практике |
| 4. | ПП.04 Производственная практика (по профилю специальности) | ДПК 4.1 ДПК 4.2 ДПК 4.3 | Отчёт по практике |

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен / зачет типовые вопросы (задания)

Задание для устного опроса:

1. Трансформаторы электрических подстанций. Классификация силовых трансформаторов. Основные параметры силовых трансформаторов.
2. Режимы работы трансформаторов. Нагрузочная способность трансформаторов. Допустимые аварийные и систематические перегрузки трансформаторов.
3. Электрические аппараты распределительных устройств электростанций и подстанций. Назначение. Обозначение на схемах.
4. Отключение цепей переменного тока. Процессы, сопровождающие отключение цепей. Гашение дуги.
5. Комплектные распределительные устройства (КРУ, КРУН). Назначение. Состав оборудования ячеек КРУ.
6. Разновидности шкафов КРУ разного функционального назначения. Сетки схем соединений шкафов КРУ.
7. Классификация трансформаторных подстанций.
8. Режимы короткого замыкания (КЗ). Причины и виды коротких замыканий. Токи и другие параметры, характеризующие режим КЗ.
9. Термическое действие токов КЗ. Динамическое действие тока КЗ.
10. Высоковольтные выключатели. Назначение. Обозначения на электрических схемах.

Классификация. Основные типы.

Задание для письменного опроса:

1. Схемы электрических соединений подстанций.
2. Выключатели нагрузки. Функциональное назначение. Обозначение на электрических схемах. Основные типы.
3. Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Назначение. Обозначение на электрических схемах. Классификация.
4. Режимы нейтрали.
5. Измерительные трансформаторы. Обозначение на электрических схемах. Назначение.
6. Состав оборудования типовых ячеек ОРУ по схеме «Две рабочие и обходная системы шин»: воздушной линии, трансформатора, шиносоединительного и обходного выключателя.
7. Устройство выключателя нагрузки ВН(П)-16.
8. Устройство кварцевых предохранителей типа ПК-10.
9. Конструкции шкафа КРУ для подключения кабельной линии.
10. Токоведущие элементы подстанций.

| 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» (удовлетворительно/зачтено) | 60-69 | заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно/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. Как осуществляется осмотр оборудования подстанций?
 - а) со снятием и регулировкой аппаратуры
 - б) с выключением оборудования
 - в) +только визуально и на слух
 - г) с доливкой масла в бак трансформатора
2. Что имеет право сделать электромонтёр при осмотре оборудования трансформаторной подстанции?
 - а) переставить кабели
 - б) долить масло в бак трансформатора
 - в) +только открыть дверцу шкафа КРУ
 - г) заменить электроизмерительные приборы
3. Какие электрические аппараты относятся к коммутационным?
 - а) автоматические выключатели
 - б) предохранители
 - в) силовые контакторы

- г) +командоаппараты
- д) +контроллеры
- е) +электромагнитные пускатели
- ж) рубильники
- з) +пакетники

4. Какой тип расцепителя автоматического выключения имеют автоматы серии АП-50Б?
- а) тепловой (биметаллический)
 - б) +электромагнитный
 - в) комбинированный
5. Какую функцию выполняет заземление?
- а) защищает обмотки двигателя от большого тока в случаях короткого замыкания
 - б) +защищает обслуживающий персонал от поражения электрическим током в случаях короткого замыкания
 - в) защищает электрические цепи от перегрева
 - г) предохраняет оборудование от выхода из строя
6. В каком журнале отображаются в хронологическом порядке все операции, проведённые на электрооборудовании в текущую смену и все выявленные нарушения нормальной работы?
- а) +оперативном журнале
 - б) журнале распоряжений
 - в) журнале дефектов
 - г) журнале отключений
7. Назначение суточных ведомостей:
- а) для записи неполадок в работе электрооборудования
 - б) +для записи показаний контролирующих приборов
 - в) для записи распоряжений вышестоящего технического персонала
8. В каких случаях дефектная ведомость не составляется?
- а) +при текущем устранении неисправностей электрооборудования
 - б) при плановом ремонте
 - в) +при проведении мероприятий, проводящих в порядке текущей эксплуатации
9. Кто из персонала составляет дефектную ведомость?
- а) дежурный электромонтёр
 - б) мастер смены
 - в) +электрослесарь-дефектовщик
 - г) +электромонтёр, производящий ремонт
10. Основной характеристикой выключателя является
- а) электродинамическая стойкость
 - б) термическая стойкость
 - в) число отключений без ревизий и ремонтов
 - г) отключающая способность
11. По количеству обмоток трансформаторы различают:
- а) двухобмоточные
 - б) трехобмоточные
 - в) однообмоточные
 - г) четырехобмоточные
12. В воздушном выключателе гашение дуги осуществляется:
- а) Маслом под давлением
 - б) Сжатым водородом
 - в) Сжатым гелием

г) Сжатым воздухом

13. Задачей разъединителей является:

- а) Коммутация элементов цепи при отсутствии тока
- б) Коммутация элементов цепи при протекании тока к.з.
- в) Коммутация элементов цепи при протекании рабочего тока

14. Выключатели нагрузки:

- а) Предназначены для отключения рабочего тока
- б) Предназначены для отключения тока к.з.
- в) Предназначены для отключения рабочего тока и тока к.з.

15. Разрядники и ограничители служат:

- а) Для ограничения напряжения, появляющегося на шинах и аппаратах при атмосферных и коммутационных перенапряжениях
- б) Для ограничений потоков реактивной мощности
- в) Для ограничения токов, появляющегося на шинах при атмосферных и коммутационных перенапряжениях
- г) Для ограничений токов к.з.

16. Токоограничивающие реакторы предназначены:

- а) Для ограничения рабочих токов в ЛЭП
- б) Для ограничения токов в режиме малых нагрузок
- в) Для ограничений потоков реактивной мощности
- г) Для ограничений токов к.з.

17. Рубильники применяются для размыкания токопроводов напряжением:

- а) 6-10 кВ
- б) 110 кВ и выше
- в) 0,4 кВ
- г) 0,4-35 кВ

| 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.

