

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рябиченко Сергей Николаевич

Должность: Директор

Дата подписания: 18.09.2023 11:26:31

Уникальный программный ключ:

3143b550cd4cbc5ce335fc548df581d670cbc4f9

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
“КРАСНОДАРСКИЙ МОНТАЖНЫЙ ТЕХНИКУМ”

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО МОНТАЖУ, НАЛАДКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

Рассмотрена  
на заседании цикловой методической  
комиссии специальности 08.02.09  
Протокол от «05» июня 2023 г. № 10  
Председатель Тиунов С.В.

Утверждена приказом директора  
ГБПОУ КК «КМТ»

от 30 июня 2023 г. № 663

Одобрена  
на заседании педагогического совета  
протокол от 30 июня 2023 г. №8

Рабочая программа учебной дисциплины **ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрических сетей** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 44 от 23.01.2018 г., зарегистрированного в Минюст России от 09.02.2018 г. № 49991, Федерального Закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся», укрупненная группа 08.00.00 Техника и технология строительства.

**Организация-разработчик:** государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Краснодарский монтажный техникум»

**Разработчики:**

Тиунов С.В., преподаватель ГБПОУ КК «КМТ»  
Федин В.С., преподаватель ГБПОУ КК «КМТ»  
Отмахов Г.С., преподаватель ГБПОУ КК «КМТ»

**государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения  
Краснодарского края  
«Краснодарский монтажный техникум»**

Утвержден приказом директора № 660 от 30.06.2022 г., одобрен решением педагогического совета: протокол от 29.06.2022 г. № 5.

В целях соблюдения требований федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (статья 11), в связи с приказом № 796 от 01 сентября 2022 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» (зарегистрирован в министерстве юстиции РФ от 11 октября 2022 №70461) внести в основную образовательную программу по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, в том числе в приложения к ней следующие изменения:

В Раздел 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы, пункт 4.1. Общие компетенции, заменить формулировки компетенций:

ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК.03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК.06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК.07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК.08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК.09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей

### 1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности ВД 03. Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей, и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.
ЛР13	Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального хозяйства личностного роста как профессионала
ЛР14	Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий;
ЛР15	Содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии
ЛР 16	Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе

	производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства;
ЛР 17	Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 03</b>	<b>Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей</b>
ПК 3.1.	Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности;
ПК 3.2.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий;
ПК 3.3.	Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей;
ПК 3.4.	Участвовать в проектировании электрических сетей

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<b>Иметь практический опыт</b>	организации выполнении монтажа, наладки и эксплуатации электрических сетей; проектировании электрических сетей.
<b>уметь</b>	<p>составлять отдельные разделы проекта производства работ; анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж воздушных и кабельных линий; выполнять монтаж воздушных и кабельных линий в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и техники безопасности; выполнять приемо-сдаточные испытания; оформлять протоколы по завершению испытаний; выполнять работы по проверке и настройке устройств воздушных и кабельных линий; выполнять расчет электрических нагрузок, осуществлять выбор токоведущих частей на разных уровнях напряжения; выполнять проектную документацию с использованием персонального компьютера; обосновывать современный вывод линий электропередачи в ремонт, составлять акты и дефектные ведомости; диагностировать техническое состояние и остаточный ресурс линий электропередачи и конструктивных элементов посредством визуального наблюдения и инструментальных обследований, и испытаний; контролировать режимы функционирования линий электропередачи, определять неисправности в их работе; составлять заявки на необходимое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и инвентарь для выполнения плановых работ по эксплуатации линий электропередачи; разрабатывать предложения по оперативному, текущему и перспективному планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи;</p>

	<p>обеспечивать рациональное расходование материалов, запасных частей, оборудования, инструмента и приспособлений;</p> <p>контролировать исправное состояние, эффективную и безаварийную работу линий электропередачи;</p> <p>проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>обосновывать своевременный вывод трансформаторных подстанций и распределительных пунктов для ремонта;</p> <p>применять стандарты антикоррупционного поведения.</p>
<b>знать</b>	<p>требования приемки строительной части под монтаж линий;</p> <p>отраслевые нормативные документы по монтажу и приемо-сдаточным испытаниям электрических сетей;</p> <p>номенклатуру наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий;</p> <p>технологии работ по монтажу воздушных и кабельных линий в соответствии с современными нормативными требованиями;</p> <p>методы наладки устройств воздушных и кабельных линий;</p> <p>основные методы расчета и условия выбора электрических сетей;</p> <p>нормативные правовые документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации линий электропередачи, трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>технические характеристики элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе;</p> <p>методы устранения неисправностей в работе линий электропередачи и ликвидации аварийных ситуаций;</p> <p>технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи;</p> <p>технологии производства работ по эксплуатации элементов линий электропередачи;</p> <p>конструктивные особенности и технические характеристики трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемые в сетях 0,4-20кВ;</p> <p>технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.</p>

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 572 часа

Из них на освоение МДК 358 часов

в том числе, самостоятельная работа 4 часа

на практики, в том числе учебную 72 часа

и производственную 108 часов

## 2. Структура и Содержание учебного материала профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки час	В т.ч. в форме практ. подготовки	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа	Консультации	Промежуточная аттестация
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							
				Обучение по МДК			Практики				
				Всего	В том числе		Учебная	Производственная			
Лабораторных и практических занятий	Курсовых проектов										
1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
ПК 3.4 ОК 01-ОК 10	Раздел 1. Проектирование электрических сетей <sup>1</sup> МДК.03.01 и МДК.03.03	142	72	142	72	-	-	-	-	6	6
		120	60	118	60	-	-	-	2		
ПК 3.1-ПК 3.3 ОК 01-ОК 10	Раздел 2 Организация и производство монтажа, наладки и эксплуатации электрических сетей <sup>2</sup> МДК03.02	100	50	98	60	-	-	-	2	-	-
ПК 3.1-ПК 3.4 ОК 01-ОК 10	Учебная практика	72	-				72	-	-	-	-
ПК 3.1-ПК 3.4 ОК 01-ОК 10	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108	-					108	-	-	-
Всего:		542	362	358	182	-	72	108	4	18	12
с учётом промежуточной аттестации и консультаций		572	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>В раздел 1 входят МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий и МДК 03.03 Проектирование осветительных сетей

<sup>2</sup>В раздел 2 входит МДК.03.02 Монтаж, наладка и эксплуатация электрических сетей



## 2.2. Тематический план и Содержание учебного материала профессионального модуля ПМ.03

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем в часах
1	2	3
<b>Раздел 1 Проектирование электрических сетей</b>		<b>142</b>
<b>МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий</b>		<b>70</b>
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала учебного материала</b></p> <p>Цели и задачи курса. Связь с другими общепрофессиональными дисциплинами и МДК. Исторический обзор развития электрических сетей. Развитие энергосистем России. Краткая характеристика развития электрических сетей за рубежом. Области применения сетей различных видов и напряжений.</p>	2
<b>Тема 1.1 Воздушные и кабельные линии</b>	<p><b>Содержание учебного материала учебного материала</b></p> <p>Состав электрических сетей. Общие сведения. Воздушные линии. Опоры воздушных линий. Классификация опор ВЛ. Опоры промежуточные, опоры анкерного типа. Специальные опоры. Изоляторы и линейная арматура.</p> <p>Кабельные линии. Основные типы и марки кабелей. Способы и условия прокладки кабельных линий. Условия прокладки кабельных линий.</p> <p>Токопроводы. Технические характеристики элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе. Номенклатура наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий. Выбор сечения проводов и кабелей по экономической плотности тока в высоковольтных сетях.</p>	6
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>1 Выбор сечения проводов и кабелей линий напряжением выше 1кВ.</p> <p>2 Расчёт тока и выбор марки и сечения проводников по экономической плотности тока в высоковольтных сетях.</p> <p>3 Устройство ВЛ, КЛ и их конструктивных элементов</p>	12

	<p>4 Устройство ВЛ, линейная арматура  5 Фазировка электрического оборудования КЛ  6 Фазировка электрического оборудования ВЛ и СШ</p>	
<p><b>Тема 1.2</b>  <b>Электрооборудование распределительных устройств электрических сетей</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Состав оборудования РУ. Критерии выбора оборудования распределительных устройств (РУ) выше 1000 В. Ограничение величины токов короткого замыкания. Изоляция электрооборудования. Контроль состояния изоляции элементов распределительных устройств.</p> <p>Сборные шины РУ. Защита при переходе высшего напряжения в сеть низшего. Измерение больших токов и высоких напряжений. Конструктивные особенности и технические характеристики распределительных пунктов, применяемые в сетях 0,4-20кВ</p> <p>Основное электрооборудование ГПП. Трансформаторы, автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы. Выключатели. Разъединители. Шинные конструкции и изоляторы. Шины распределительных пунктов (РП) и трансформаторных подстанций (ТП). Изоляторы РП и ТП.</p> <p>ОРУ. Распределительные устройства (РУ). Распределительные устройства 110-35кВ. Распределительные устройства 10кВ. РУ высшего напряжения, трансформатор, РУ низшего напряжения. Открытые распределительные устройства (ОРУ), помещения (ЗРУ), Закрытые РУ с ячейками внутренней установки (КРУ, КСО), открытые — ячейками наружной установки (КРУН).</p> <p>Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Понижающие трёхфазные силовые масляные трансформаторы. Трансформаторы являются одними из главных электрических устройств, которые используются на производстве и в бытовых условиях. Параметры трансформатора. Виды силовых трансформаторов, принцип работы. Ремонт и защита. Схемы соединения обмоток силовых трансформаторов. Отличия автотрансформатора от трансформатора. Применение автотрансформаторов.</p> <p>Измерительные ТТ. Измерительные трансформаторы: трансформаторы напряжения (ТН) и трансформаторы тока (ТТ). Конструкции ТТ и ТН. Основные характеристики измерительных трансформаторов, схемы подключения. ТБ при выполнении работ по монтажу ТТ и ТН. Измерительные трансформаторы тока (ТТ). Схема включения ТТ. Классификация трансформаторов тока. Требования к применяемым в нашей стране трансформаторам тока и трансформаторам напряжения. Расчет сечения жилы кабеля в цепях учета измерительных ТТ. Расчет фактической нагрузки ТТ. Проверка трансформаторов тока по условиям термической и</p>	<p>14</p>

	<p>электродинамической стойкости.</p> <p>Измерительные ТН. Измерительные трансформаторы напряжения (ТН). Выбор измерительных трансформаторов. Выбор коэффициента трансформации трансформаторов тока. Расчет фактической нагрузки ТН и выбор догрузочных резисторов. Расчет сечения жилы кабеля и падения (потери) напряжения в цепях учета измерительных ТН.</p>	
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>7 Режимы работы трансформаторов</p> <p>8 Способы подключения обмоток трансформатора</p> <p>9 Определение количества и мощности трансформаторов</p> <p>10 Определение места расположения ТП</p> <p>11 Выключатели вакуумные, элегазовые</p> <p>12 Короткозамыкатели и заземлители</p> <p>13 Коммутационные аппараты в сетях 6-10 кВ</p> <p>14 Защита ЭУ от грозовых перенапряжений</p> <p>15 Измерительные ТТ</p> <p>16 Измерительные ТН</p>	20
<p><b>Тема 1.3 Основные требования к схемам электрической сети</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Категорийность приемников электроэнергии. Надежность электроснабжения потребителей. Обеспечение схемой электроснабжения требований экономичности, бесперебойности, безопасности и удобства эксплуатации, гибкости. Применение дополнительного источника питания, перевод питания на резервный источник. Расположение подстанций и распределительных пунктов относительно к электроустановкам.</p> <p>Требования ПУЭ к схемам питания. Решение вопросов надежности в аварийном и послеаварийном режимах работы. Обеспечение качества электрической энергии схемами электроснабжения в соответствии с ГОСТ 13109-97. Пропускная способность электрических сетей.</p> <p>Понятие о качестве электроэнергии. Надёжность электроснабжения. Категории электроприемников по надёжности электроснабжения. <i>Определение соответствия электроустановки современным стандартам (WSR)</i>. Обеспечение надёжности электроснабжения. Буквенное обозначение физических величин</p> <p><b>Практические занятия</b></p>	6
		8

	<p>17 Буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах</p> <p>18 Условные графические обозначения в электрических схемах</p> <p>19 Правила выполнения электрических схем ПС</p> <p>20 Вывод и ввод оборудования ПС в работу</p>	
<p><b>Тема 1.4 Схемы присоединения к сети подстанций и распределительных устройств</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Принципы построения схем. Радиальные и магистральные схемы.</p> <p>Структурные схемы. Одноступенчатый, двухступенчатый и многоступенчатый принцип распределения электроэнергии.</p> <p>Схема глубокого ввода. Функциональное деление подстанций на трансформаторные, преобразовательные и распределительные. Узловые распределительные подстанции, центральные распределительные подстанции, главные понизительные подстанции, тупиковые, ответвительные.</p>	6
	<p><b>Практические занятия</b></p>	4
	<p>21 Схемы первичной коммутации ПС 110кВ</p> <p>22 Схемы первичной коммутации ПС/35/10 кВ</p>	
<p><b>Тема 1.5 Схемы внешнего электроснабжения промышленных предприятий и гражданских зданий</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Зависимость схем внешнего электроснабжения. Зависимость от характеристик источников питания, числа приемных пунктов, наличия собственных источников питания, мощных электроприемников.</p> <p>Схемы кольцевые, радиальные и магистральные. Схемы с односторонним и двухсторонним питанием, применяемые для внешнего и внутреннего электроснабжения. Выбор схемы внешнего электроснабжения в зависимости от мощности городских потребителей.</p> <p>Кольцевые и магистральные схемы для питания городов. Опорные подстанции. Пропускная способность городской электрической городской сети. Открытые распределительные устройства (ОРУ) подстанций (ПС).</p>	6
	<p><b>Практические занятия</b></p>	4
	<p>23 ОРУ</p> <p>24 Электрические схемы ПС</p>	
<p><b>Тема 1.6 Комплектные трансформаторные</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	4
	<p>Состав КТП. Условные обозначения комплектных трансформаторных подстанций (КТП). Основные технические характеристики КТП промышленного типа. Схемы соединений и план</p>	

<b>подстанции различного типа</b>	размещения оборудования КТП. Назначение КТП городского типа. Основные отличия КТП городского типа от КТП промышленного типа. Схемы электрических соединений одноблочных и двухблочных КТП городского типа. Комплектные трансформаторные подстанции в бетонной оболочке. Комплектные трансформаторные подстанции типа «киоск», универсальные, мачтовые, шкафные. Ведение оперативной документации на подстанциях. Конструктивные особенности и технические характеристики трансформаторных подстанций.	
	<b>Практические занятия</b>	8
	25 Трансформаторные подстанции (ТП) 10/0,4 кВ 26 Схема ТП 10/0,4 кВ 27 Вывод оборудования ПС в ремонт 28 Ввод оборудования ПС в работу	
<b>Тема 1.7 Камеры распределительных устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	10
	Классификация КРУ. Классификация камер распределительных устройств (КРУ) с различными видами ячеек и оборудования. Преимущества применения комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией. Классификация ячеек КРУЭ по назначению. Технические характеристики ячеек КРУЭ. Примеры выполнения компоновок ПС. Примеры выполнения компоновок ПС с элегазовыми ячейками. Назначение и область применения КРУ внутренней установки; их преимущества и недостатки. Конструкция, схемы, технические характеристики ячеек. Конструкция с кабельным вводом, с трансформатором напряжения ТСН, с воздушным вводом. Назначение и область применения КРУ специального назначения. Их преимущества и недостатки. Схемы КРУ.	
	<b>Практические занятия</b>	6
	29 Ознакомление с конструкцией высоковольтного оборудования 30 Расчет токов КЗ на подстанциях 31 Расчет и выбор высоковольтного электрооборудования ПС	
<b>Тема 1.8 Релейная защита и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8

<b>автоматизация систем внешнего электроснабжения</b>	<p>Основные требования к системам РЗ и А. Источники оперативного тока. Первичные измерительные преобразователи тока и напряжения. Назначение реле и их классификация. Применение в релейной защите полупроводниковых и микропроцессорных устройств.</p> <p>МТЗ. Максимальная токовая защита (МТЗ) и токовая отсечка (ТО). Направленная токовая защита. Принцип действия, основные органы и выбор параметров.</p> <p>Защита от замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью. Принцип действия, основные органы и выбор параметров релейной защиты. Дифференциальная токовая защита. Продольная и поперечная дифференциальная защита. Принцип действия, основные органы и выбор параметров. Понятие о дистанционной и высокочастотной защите. Релейная защита воздушных и кабельных линий.</p> <p>РЗ и А силовых трансформаторов. РЗ и А (Релейная защита и автоматика), релейная защита силовых трансформаторов. Автоматика в системах электроснабжения. Согласование действий устройств автоматики и релейной защиты. АВР Автоматический ввод резерва, АПВ автоматическое повторное включение, АЧР автоматическая частотная разгрузка на ПС.</p>	
	<b>Практические занятия</b>	2
	32 Устройства АВР, АПВ, АЧР	
<b>Тема 1.9 Проектирование внешнего электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8
	<p>Организация проектирования электрических сетей. Содержание учебного материала проектов развития электрических сетей. Основные методы расчета и условия выбора электрических сетей.</p> <p>Этапы проектирования ЛЭП. Этапы проектирования трансформаторной подстанции (ПС).</p> <p>Разделы ППР. Выполнение работ по проекту производства работ (ППР). Расчет электрических нагрузок электрических сетей выше 1кВ.</p> <p>Выбор токоведущих частей на разных уровнях напряжения. Проектная документация. Использование персонального компьютера при выполнении проектной документации. Создание базовых условий для реализации модели бережливого производства</p>	
	<b>Практические занятия</b>	8
	33 Расчет электрических нагрузок кольцевых схем	
	34 Выполнение расчета электрических нагрузок в сетях выше 1 кВ.	
	35 Расчёт и построение графиков нагрузок	
	36 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на ПС	

<b>МДК 03.03 Проектирование осветительных сетей</b>		<b>120</b>
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>	2
	Цели и задачи дисциплины; связь с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Основные направления в развитии электроэнергетики; применение современных технологий, материалов, электроустановок. Общая характеристика освещения предприятий и гражданских зданий.	
<b>Тема 1.1 Основные сведения об осветительных сетях</b>	<b>Содержание</b>	8
	<p>Основы светотехники. Основные понятия и определения в светотехнике: лучистая энергия, световой поток, сила света, освещенность, яркость. Единицы измерения. Понятие кривой силы света. Коэффициенты отражения, пропускания и поглощения.</p> <p>Источники света. Лампы накаливания, влияние напряжения на световой поток и срок службы лампы, современные лампы накаливания – криптоновые, галогенные; достоинства и недостатки ламп накаливания.</p> <p>Люминесцентные лампы низкого давления, их схемы включения; достоинства и недостатки. Газоразрядные лампы высокого давления, их схемы включения, достоинства и недостатки. Назначение ПРА. Стробоскопический эффект. Помехи, создаваемые газоразрядными лампами.</p> <p>Энерго сберегающие лампы. Компактные люминесцентные лампы. Светильники, их типы, классификация и применение для предприятий и гражданских зданий.</p>	
<b>Тема 1.2 Выполнение электрической осветительной сети</b>	<b>Содержание</b>	14
	<p>Виды и системы освещения. Рабочее и аварийное освещение. Понятие освещения безопасности и эвакуационного освещения. Требования к их выполнению. Способы осуществления питания аварийного освещения.</p> <p>Определение норм освещенности. Определение норм освещенности при проектировании освещения промышленных и гражданских зданий, согласно СНиП.</p> <p>Виды осветительных сетей: питающие, групповые и распределительные. Область применения схем.</p> <p>Размещение светильников на плане. Монтаж осветительных сетей промышленных и гражданских зданий.</p> <p>Управление освещением. Ручное управление освещением. Проходные выключатели. Управление освещением из трех мест. Управление освещением с использованием магнитного</p>	

	<p>пускателя. Автоматическое управление освещением. Датчики движения. Датчики освещения.</p> <p>Способы прокладки ОС. Открытая проводка. Скрытая проводка. Прокладка кабелей на лотках. Прокладка кабеля в трубах.</p> <p>Осветительные шинопроводы. Классификация шинопроводов. Стандартные узлы осветительного шинопровода. Монтаж осветительного шинопровода.</p>	
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p><b>1</b> Размещение светильников на плане. Влияние коэффициента неравномерности освещения на количество светильников и расстояние между ними.</p> <p><b>2</b> Управление освещением.</p> <p><b>3</b> Работа схемы с проходным выключателем.</p> <p><b>4</b> Выбор осветительных шинопроводов.</p>	8
<p><b>Тема 1.3 Расчет электрической осветительной сети</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Методы расчета осветительных установок: точечный, коэффициента использования, удельной мощности. Область применения методов.</p> <p>Метод коэффициента использования. Расчетная формула. Выбор коэффициентов отражения потолка, стен и рабочей поверхности. Расположение светильников в помещении и выбор их количества.</p> <p>Особенности расчета методом коэффициента использования. Тип КСС. Нахождение коэффициента использования светового потока. Выбор коэффициента запаса.</p> <p>Виды расчетов осветительных сетей: по длительно-допустимому току, на минимум расхода проводникового материала, по допустимой потере напряжения. Допустимые потери напряжения в осветительных сетях согласно ПУЭ.</p> <p>Выбор проводов, кабелей осветительных сетей. Защита сети электроосвещения. Выбор уставок автоматических выключателей.</p> <p>Выбор распределительных щитов освещения.</p> <p>Расчет электрических нагрузок осветительных сетей.</p> <p>Выполнение сети аварийного освещения. Проектирование работ по внедрению систем бережливого производства</p>	16



	<p><b>Практические занятия</b></p> <p><b>5</b> Расчет системы освещения методом коэффициента использования помещений высотой более 5 м. Расчет общего равномерного освещения с использованием справочной литературы, выбор светильников в зависимости от среды помещения.</p> <p><b>6</b> Расчет системы освещения методом коэффициента использования помещений высотой до 5 м. Расчет общего равномерного освещения с использованием справочной литературы, выбор светильников, их размещение.</p> <p><b>7</b> Расчет системы освещения методом удельной мощности. Расчет общего равномерного освещения с использованием справочной литературы для гражданских зданий.</p> <p><b>8</b> Расчёт площади сечения проводов ОС</p> <p><b>9</b> Расчет электрической сети освещения. Выбор сечения и марки проводов, кабелей. Выбор щитов и аппаратов защиты.</p> <p><b>10</b> Расчет нагрузок осветительных сетей. Расчет нагрузок осветительных сетей промышленных и гражданских зданий методом коэффициента спроса.</p> <p><b>11</b> Расчёт показателя ослеплённости</p> <p><b>12</b> Расчёт коэффициента пульсации</p> <p><b>13</b> Проектирование аварийное освещения</p> <p><b>14</b> Проектирование эвакуационного освещения</p>	20
<p><b>Тема 1.4</b> <b>Электроосвещение на строительной площадке</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Требования к источникам света, светильники на строительной площадке. Питание сетей освещения на строительных площадках. Устройство электрического освещения на строительной площадке. Нормы освещенности на строительной площадке.</p> <p>Упрощенные способы расчета осветительных установок на строительной площадке. Наружное прожекторное освещение. Внутреннее освещение на строительной площадке.</p>	4
<p><b>Тема 1.5</b> <b>Наружное рекламное освещение</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Источники света. Питание установок наружного освещения. Выполнение и защита сетей наружного освещения. Световая реклама. Управление наружным освещением</p> <p>Декоративное и архитектурное освещение. Особенности декоративного освещения. Особенности архитектурного освещения. Применяемые источники света. Особенности конструкции светильников.</p>	4
<p><b>Тема 1.6</b> <b>Защитное</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	6

<b>заземление и зануление осветительных установок</b>	<p>Общие требования к средствам защиты электроустановок. Зануление и заземление осветительных установок согласно требованиям ПУЭ.</p> <p>Конструктивное выполнение зануления и заземления; применение заземляющих защитных проводников.</p> <p>Устройство защитного отключения, его применение в осветительных сетях.</p>	
<b>Тема 1.7 Меры безопасности при монтаже и эксплуатации электрических сетей</b>	<b>Содержание</b>	2
	<p>Требования ПТЭ и ПТБ. Меры по разделению действующей и монтируемой установок. Защита от случайного прикосновения к токоведущим частям. Работа в действующей электроустановке. Меры безопасности при обслуживании осветительных установок.</p>	
<b>Тема 1.8 Графическая часть</b>	<b>Содержание</b>	12
	<b>Практические занятия</b>	
	<p><b>15</b> Оформление плана ОС</p> <p><b>16</b> Составление принципиальной схемы ОС</p> <p><b>17</b> Составление монтажной схемы ОС</p> <p><b>18</b> Оформление рабочих монтажных чертежей</p> <p><b>19</b> Оформление чертежей внутреннего электроосвещения</p> <p><b>20</b> Составление спецификации ОС</p>	
<b>Тема 1.9 Расчет освещения в программе DIALux</b>	<b>Содержание</b>	2
	<p>Область применения ПО. Назначение и использование программы DIALux. Основные этапы выполнения проекта в программе DIALux.</p>	
	<b>Практические занятия</b> <p><b>21</b> Установка программы</p> <p><b>22</b> Создание проекта. Интерфейс</p> <p><b>23</b> Импорт и экспорт</p> <p><b>24</b> Построение плана помещения</p> <p><b>25</b> Расстановка светильников</p> <p><b>26</b> Построение потолков, окон и дверей</p> <p><b>27</b> Материалы и текстуры</p> <p><b>28</b> Расчет освещенности</p> <p><b>29</b> Формирование итогового отчета</p>	20

	<b>30</b> Выполнение расчета системы освещения	
<b>Самостоятельная учебная работ при изучении раздела 1</b> По МДК 03.03 Оформление отчетов по практическим занятиям		<b>2</b>
<b>Раздел 2 Монтаж, наладка и эксплуатация электрических сетей</b>		<b>106</b>
<b>МДК 03.02 Монтаж, наладка и эксплуатация электрических сетей</b>		<b>100</b>
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	Цели и задачи курса, связь с другими общепрофессиональными дисциплинами и МДК. Общая характеристика монтажа, наладки и эксплуатации электрических сетей.	
<b>Тема 2.1 Монтаж кабельных и воздушных линий электропередач</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	10
	Основные этапы монтажа кабельных линий в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и требованиями по электробезопасности. Требования приемки строительной части под монтаж линий. Взаимодействие строителей с электромонтажным подразделением. Требования ПУЭ под монтаж линий. Механизация ЭМР кабельных линий. Инструменты. Техника безопасности при выполнении ЭМР кабельных линий.  Классификация кабельных линий по способу прокладки. Основные отличия, преимущества и недостатки при различных способах прокладки. Современные методы прокладки КЛ. Прокладка кабелей в кабельных сооружениях: в каналах, в туннелях, в блоках, по эстакадам и в галереях. Прокладка кабелей в траншеях. Особенности монтажа кабелей из сшитого полиэтилена.	

	<p>Типы муфт и маркировка. Концевые, соединительные и переходные муфты. Использование ответвительных муфт. Монтаж кабельных муфт. Технология разделки концов кабелей. Соединение и оконцевание кабелей. ПТБ при монтаже.</p> <p>Состав проектной документации на монтаж ВЛ. Элементы ЛЭП: опоры, изоляторы, провода. Применение подкосов и оттяжек. Разновидности стоек опор.</p> <p>Порядок монтажа ЛЭП св. 1кВ. Разметка трасс. Сбор и установка опор. Раскатка проводов, монтаж изоляторов, натяжка и крепление проводов, маркировка опор, установка плакатов по ТБ и знаков безопасности. Технология работ по монтажу воздушных и кабельных линий в соответствии с современными нормативными требованиями. Технология монтажа ВЛ самонесущим изолированным проводом (СИП). Монтаж воздушных линий до 1кВ. Техника безопасности при монтаже линий электропередачи. ТБ при монтаже воздушных линий напряжением 0,4-10 кВ. Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства.</p>	
	<p><b>Практические занятия</b></p>	18
	<p>1 Технологические карты монтажа кабельных линий до 10кВ  2 Технологические карты монтажа кабельных муфт  3 Технологические карты монтажа воздушных линий  4 Изучение марок проводов и кабелей  5 Монтаж концевых муфт наружной установки  6 Монтаж концевых муфт внутренней установки  7 Монтаж соединительных муфт  8 Изучение марок проводов ВЛ  9 Изучение элементов воздушных линий</p>	
<p><b>Тема 2.2 Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Монтаж оборудования ТП (КТП, КТПН). Приемка под монтаж от строительных организаций. Способы доставки в монтажную зону. Подготовка к монтажу трансформаторных подстанций. Монтаж силовых трансформаторов. Монтаж ошиновки подстанций.</p> <p>Монтаж заземления. Особенности монтажа заземления при различных ТП: КТПН, СКТП, БКТП. Порядок действий при монтаже заземления.</p> <p>Монтаж распределительных устройств: КРУ, КСО, КРУН. Порядок монтажа. Техника безопасности при монтаже РУ.</p>	8

	<p>Монтаж высоковольтных аппаратов: выключателей, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, реакторов, плавких предохранителей, разрядников и др. Основные требования ПУЭ к монтажу высоковольтной коммутационной аппаратуры. ПТБ при монтаже оборудования. ПТБ при монтаже оборудования до и выше 1 кВ.</p>	
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>10 Монтаж электрооборудования ТП и РУ  11 Монтаж РУ  12 Монтаж КРУ  13 Монтаж воздушных выключателей  14 Монтаж элегазовых выключателей  15 Монтаж разъединителей  16 Монтаж отделителей и короткозамыкателей  17 Монтаж силовых трансформаторов  18 Монтаж КТП наружной установки  19 Монтаж КТП блочного типа  20 Монтаж КТП киоскового типа  21 Монтаж наружного контура заземления</p>	24
<p><b>Тема 2.3 Испытания и наладка электрических сетей</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Методы наладки воздушных и кабельных линий. Диагностика технического состояния и остаточного ресурса линий электропередачи и конструктивных элементов посредством визуального наблюдения и инструментальных обследований, и испытаний. Проверка целостности жил и фазировка кабелей.</p> <p>Измерение сопротивления изоляции. Испытание кабелей повышенным напряжением промышленной частоты. Определение активного сопротивления жил. Измерение сопротивления заземления. Осмотры кабельных линий. Отыскание мест повреждения кабелей. Испытание и наладка вторичных цепей. Наладочные работы на воздушных линиях электропередачи.</p> <p>Контроль установки опор, монтажа проводов и тросов, заземления. Испытание изоляторов. Определение натяжения проводов воздушных линий.</p>	12

	<p>Меры безопасности при наладке электрических сетей. Ведение технической документации при наладке электрических сетей. Проверка и настройка защиты прямого действия линий напряжением 6-10кВ.</p> <p>Проверка вторичных цепей трансформатора тока. Проверка коэффициента возврата реле. Проверка правильности взаимодействия схем защиты и сигнализации. Проверка защиты в полной схеме первичным током на рабочей установке. Оценка технического состояния оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Испытания и наладка распределительных устройств (КРУ и КРУН, ЗРУ, ОРУ). Испытания высоковольтных аппаратов. Визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p> <p>Проверка и испытание силовых трансформаторов. Проверка условия допустимости параллельной работы трансформаторов. Фазировка трансформаторов. Наладка и испытания переключающих устройств. Проверка и испытание измерительных трансформаторов. Проверка и настройка устройств воздушных и кабельных линий.</p>	
<p><b>Тема 2.4 Сдача - приемка электромонтажных работ</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<p>6</p>
	<p>Приёмо-сдаточные испытания. Состав комиссии, участвующей в сдаче-приемке ЭМР. Государственные, отраслевые нормативные документы по монтажу и приемо-сдаточным испытаниям электрических сетей.</p> <p>Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам. Регулирующая аппаратура и испытательные установки при производстве наладочных работ.</p> <p>Проверка качества ЭМР, соответствие требованиям ПУЭ, СНиП. Комплексное опробование электрооборудования по согласованным программам.</p>	
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>22 Оформление протоколов по результатам испытаний</p> <p>23 Изучение и составление приёмо-сдаточной документации электрических сетей нормативным документам.</p>	
<p><b>Тема 2.5</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<p>8</p>

<p><b>Эксплуатация электрических сетей</b></p>	<p>Организация эксплуатации электрических сетей. Нормативные правовые документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации линий электропередачи, трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Основные задачи эксплуатации электрических сетей.</p> <p>Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружений. Правила эксплуатации ВЛ. Правила эксплуатации КЛ. Режимы функционирования линий электропередачи, неисправности в их работе. Технический и технологический надзор за организацией эксплуатации энергообъектов. Техническое обслуживание, ремонт и модернизация.</p> <p>Вывод линий электропередачи, трансформаторных подстанций и распределительных пунктов в ремонт, акты и дефектные ведомости. Заявки на необходимое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и инвентарь для выполнения плановых работ по эксплуатации и ремонту линий электропередачи. Техническое обслуживание и ремонт линий электропередачи, трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Планирование ремонтов, рациональное расходование материалов, запасных частей, оборудования, инструмента и приспособлений при обслуживании и ремонте электрических сетей.</p> <p>Контроль состояния линий электропередачи. Безопасность при выполнении работ в действующих электроустановках. Критерии оценки состояния линий электропередач Системное выявление проблем и устранение причин их возникновения</p>	
	<p><b>Практические занятия</b></p>	<p>4</p>
	<p>24 Правила эксплуатации ВЛ</p>	
	<p>25 Правила эксплуатации КЛ</p>	
	<p>Дифференцированный зачёт</p>	<p>2</p>
<p><b>Самостоятельная работа</b></p>		<p><b>2</b></p>
<p>Ведомость машин, механизмов, приспособлений и инструментов</p>		
<p><b>Учебная практика</b></p>		
<p><b>Виды работ</b></p>		
<p>Техника безопасности (ТБ), инструктаж, изучение общих требований. Выполнение подготовительных работ по монтажу электрических сетей на разных уровнях напряжения.</p>		
<p>Схемы первичной коммутации ПС 110/35/10кВ.</p>		
<p>Изучение схем подстанций.</p>		
<p>Вывод оборудования и ввод в работу.</p>		
<p>Релейная защита и автоматика.</p>		
<p>Автоматика и вторичные цепи.</p>		<p>144</p>

<p>Вторичные цепи. Поиск неисправности. Испытание кабельных линий. Разделка, оконцевание и соединение кабелей и проводов ВЛ. Определение тождественности жил контрольного кабеля. Выполнение работ по монтажу, наладке и ремонту электрических сетей. Фазировка электрического оборудования. Изучение схем АВР.</p>	
<p><b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> Вводный инструктаж на рабочем месте. Участие в составлении отдельных разделов проекта производства работ; выполнение расчетов электрических нагрузок электрических сетей и выбор токоведущих частей на разных уровнях напряжения. Участие в разработке проектной документации с использованием персонального компьютера Изучение способов нахождения неисправности кабельных линий. Ведение оперативной документации на подстанции; проведение осмотров и профилактических испытаний трансформаторных подстанций, и распределительных пунктов для выявления нарушений и дефектов в их работе Испытание КЛ. Участие в оценке технического состояния оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов участие в монтаже и наладке воздушных и кабельных линий; участие в приемо-сдаточных испытаниях. Монтаж воздушных линий (ВЛ). Оформление протоколов по завершению испытаний; участие в выполнении работ по проверке и настройке устройств воздушных и кабельных линий; обход и осмотр технического состояния элементов воздушных и кабельных линий электропередачи (опор, заземления, изоляции и арматуры, проводов и тросов), кабельных линий электропередачи (кабеля, соединительных или концевых муфт, коллекторов, туннелей, колодцев, каналов, шахт и других кабельных сооружений). Монтаж КЛ. Участие в проведении измерений, связанных с проверкой элементов линий электропередачи при приемке их в эксплуатацию, после окончания строительства и капитального ремонта; контроль наличия и исправности инструмента, оснастки, приспособлений и инвентаря. Монтаж силовых трансформаторов. Участие в составлении заявок на необходимое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и инвентарь для выполнения плановых работ по эксплуатации линий электропередачи. Монтаж высоковольтных выключателей. Участие в разработке предложений по оперативному, текущему и перспективному планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи. Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций (ТП). Монтаж измерительных трансформаторов. Монтаж контрольных кабелей. Участие в обеспечении рационального расходования материалов, запасных частей, оборудования, инструмента и приспособлений. Фазировка электрического оборудования. Контроль исправного состояния, эффективной и безаварийной работы линий электропередачи.</p>	<p><b>108</b></p>



Монтаж ограничителей перенапряжения (ОПН). Обоснование своевременного вывода трансформаторных подстанций и распределительных пунктов для ремонта. Монтаж релейной защиты. Работа с отчетом	
<b>Всего</b>	<b>572</b>

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

#### **3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Монтаж, наладка и эксплуатация электрических сетей», оснащенный оборудованием: рабочие места преподавателя и обучающихся; комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия, карточки-задания, комплекты тестовых заданий); набор слайдов (мультимедиа презентаций) по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей; техническими средствами обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска для совместной работы с мультимедиа-проектором.

Мастерская «Электромонтажная» оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.2. Примерной программы по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п 6.1.2.3. Примерной программы по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий - М.: ИНФРА-М, 2019
2. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок.- М.: РадиоСофт, 2015
3. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Диагностика и техническое обслуживание электроустановок потребителей. – М.: Радио-Софт, 2016
4. Правила устройства электроустановок. Ред. Дрозд В.-М.:Альвис, 2018
5. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М., Инфра-М, 2019

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <https://elektro-montagnik.ru/?address=lectures&page=content> (дата обращения: 20.11.2018)
2. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://www.ess-ltd.ru/maintenance-repair/15/976/> (дата обращения: 20.11.2018)

3. Информационный портал. (Режим доступа): URL: [https://studopedia.ru/6\\_160336\\_osnovi-proektirovaniya-elektricheskikh-setey.html](https://studopedia.ru/6_160336_osnovi-proektirovaniya-elektricheskikh-setey.html) (дата обращения: 20.11.2018)
4. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <https://studfiles.net/preview/5863344/page:11/> (дата обращения: 20.11.2018)
5. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://electricalschool.info/books/855-pravila-tekhnicheskoi-jekspluatacii.html> Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам (дата обращения: 20.11.2018)
6. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://base1.gostedu.ru/57/57874/> (дата обращения: 20.11.2018)
7. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <https://docplan.ru/Data1/40/40609/index.htm> (дата обращения: 20.11.2018)
8. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://electrolibrary.info/electrik.htm> (дата обращения: 20.11.2018)
9. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <https://urait.ru/library/vo> (дата обращения: 20.11.2018)
10. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <https://knorus.ru/> (дата обращения: 20.11.2018)
11. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/demonstracionnyij-ekzamen/obshhaya-informacziya.html>

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. ГОСТ Р 21.1101- 2009 СПДС «Основные требования к проектной и рабочей документации».
2. 1.13-07. Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей – М., Омега-Л, 2017
4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации – М., Омега-Л, 2016
5. Кисаримов Р.А. Наладка электрооборудования. Справочник-М.: Радио-Софт, 2014г.
6. Кнорринг Г.М. Справочная книга для проектирования электроосвещения, - М.: Книга по Требованию, 2012
7. Сибикин Ю.Д. Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций- М.: НЦ ЭНАС, 2017 г.

8. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология электромонтажных работ – М.: КноРус, 2018

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 3.1. Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений составлять отдельные разделы проекта производства работ;</li> <li>- демонстрация умений анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж воздушных и кабельных линий;</li> <li>- демонстрация умений выполнять монтаж воздушных и кабельных линий в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и техники безопасности;</li> <li>- демонстрация знаний требований приемки строительной части под монтаж линий;</li> <li>- демонстрация знаний отраслевых нормативных документов по монтажу электрических сетей;</li> <li>демонстрация знаний технологии работ по монтажу воздушных и кабельных линий в соответствии с современными нормативными требованиями;</li> <li>демонстрация навыков организации выполнения монтажа электрических сетей</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ;</li> <li>- при выполнении работ по учебной и производственной практике.</li> <li>- при проведении промежуточной аттестации</li> </ul>
<p>ПК 3.2. Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений выполнять приемо-сдаточные испытания;</li> <li>- демонстрация умений оформлять протоколы по завершению испытаний;</li> <li>- демонстрация умений выполнять работы по проверке и настройке устройств воздушных и кабельных линий;</li> <li>- демонстрация умений диагностировать техническое состояние и остаточный ресурс линий электропередачи и конструктивных элементов посредством визуального наблюдения и инструментальных обследований, и испытаний;</li> <li>- демонстрация умений проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание трансформаторных подстанций и</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ;</li> <li>- при выполнении работ по учебной и производственной практике.</li> <li>- при проведении промежуточной аттестации</li> </ul>

	<p>распределительных пунктов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;</li> </ul> <p>демонстрация знаний методов наладки устройств воздушных и кабельных линий;</p> <p>демонстрация знаний отраслевых нормативных документов по приемосдаточным испытаниям электрических сетей;</p> <p>демонстрация навыков организации выполнения наладки электрических сетей</p>	
<p>ПК 3.3. Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений обосновывать современный вывод линий электропередачи в ремонт, составлять акты и дефектные ведомости;</li> <li>- демонстрация умений контролировать режимы функционирования линий электропередачи, определять неисправности в их работе;</li> <li>- демонстрация умений составлять заявки на необходимое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и инвентарь для выполнения плановых работ по эксплуатации линий электропередачи;</li> <li>- демонстрация умений разрабатывать предложения по оперативному, текущему и перспективному планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи;</li> <li>- демонстрация умений обеспечивать рациональное расходование материалов, запасных частей, оборудования, инструмента и приспособлений;</li> <li>- демонстрация умений контролировать исправное состояние, эффективную и безаварийную работу линий электропередачи;</li> <li>- демонстрация умений обосновывать своевременный вывод трансформаторных подстанций и распределительных пунктов для ремонта;</li> </ul> <p>демонстрация знаний нормативных правовых документов, регламентирующих деятельность по эксплуатации линий электропередачи, трансформаторных подстанций и</p>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий, тестирования, проверочных работ;</li> <li>- при выполнении работ по учебной и производственной практике.</li> <li>- при проведении промежуточной аттестации</li> </ul>

	<p>распределительных пунктов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация знаний технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;</li> <li>- демонстрация навыков организации эксплуатации электрических сетей</li> </ul>	
<p>ПК 3.4. Участвовать в проектировании электрических сетей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений выполнять расчет электрических нагрузок, осуществлять выбор токоведущих частей на разных уровнях напряжения;</li> <li>- демонстрация умений выполнять проектную документацию с использованием персонального компьютера;</li> <li>- демонстрация знаний номенклатуры наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий;</li> <li>- демонстрация знаний основных методов расчета и условия выбора электрических сетей;</li> <li>- демонстрация знаний технических характеристик элементов линий электропередачи и технических требований, предъявляемых к их работе;</li> <li>- демонстрация знаний конструктивных особенностей и технических характеристик трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемых в сетях 0,4-20кВ;</li> </ul> <p>демонстрация навыков в проектировании электрических сетей.</p>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ;</li> <li>- при выполнении работ по производственной практике.</li> <li>- при проведении промежуточной аттестации</li> </ul>

<p>ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>Демонстрация умений распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; демонстрация умений анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Демонстрация умений определять этапы решения задачи; Демонстрация умений выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Демонстрация умений составить план действия; определить необходимые ресурсы; Демонстрация умений владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; демонстрация умений реализовать составленный план; демонстрация умений оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:  - при выполнении практических занятий;  -при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики;  - при выполнении проектных и исследовательских работ.</p>
<p>ОК02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрация умений определять задачи для поиска информации; демонстрация умений определять необходимые источники информации; демонстрация умений планировать процесс поиска; демонстрация умений структурировать получаемую информацию; демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне</p>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:  - при выполнении практических занятий;  -при выполнении работ на различных этапах производственной практики.</p>



	<p>информации; демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска; демонстрация умений оформлять результаты поиска информации; демонстрация умений определять необходимые источники информации; демонстрация умений планировать процесс поиска; демонстрация умений структурировать получаемую информацию; демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска; демонстрация умений оформлять результаты поиска</p>	
<p>ОК03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>Демонстрация умений определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>Демонстрация умений применять современную научную профессиональную терминологию;</p> <p>Демонстрация умений определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении практических занятий,</li> <li>- при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий,</li> <li>- при выполнении работ по производственной практике</li> </ul>
<p>ОК04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>Демонстрация умений организовывать работу коллектива и команды; демонстрация умений взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в ходе компьютерного тестирования,</li> <li>- при подготовке электронных презентаций,</li> <li>- при проведении практических</li> </ul>

		занятий, - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий, - при выполнении работ по учебной и производственной практике.
ОК05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Демонстрация умений грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при защите и оформлении практических занятий; - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий;
ОК06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Демонстрировать умения описывать значимость своей специальности	Экспертная оценка результатов коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при проведении учебно-воспитательных мероприятий
ОК07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Демонстрация умения соблюдать нормы экологической безопасности; демонстрация умения определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; – при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий.
ОК08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Демонстрация умений использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для достижения профессиональных целей; демонстрация умений применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; демонстрация умений пользоваться средствами	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: при выполнении практических занятий; при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики

	профилактики перенапряжения характерными для данной по специальности	
ОК09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Демонстрация умений применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; демонстрация умений использовать современное программное обеспечение	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении практических занятий; -при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; – при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий.
ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.	Демонстрация умений понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные, понимать тексты на профессиональные темы; демонстрация умений участия в диалогах на профессиональные темы; демонстрация умений строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; демонстрация умений кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); демонстрация умений писать простые связные сообщения на интересующие профессиональные темы	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении практических занятий; -при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий.
ЛР13 Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального	– демонстрация интереса к будущей профессии; – оценка собственного продвижения, личностного развития; – положительная динамика в организации собственной учебной	Экспертная оценка результатов коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при проведении учебно-воспитательных мероприятий

<p>хозяйства личностного роста как профессионала</p>	<p>деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов; ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности.</p>	
<p>ЛР14 Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проявление высокопрофессиональной трудовой активности;</li> <li>– участие в исследовательской и проектной работе;</li> <li>– участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях;</li> </ul> <p>соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, мастерами и руководителями практики;</p>	<p>Экспертная оценка результатов коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при проведении учебно-воспитательных мероприятий</p>
<p>ЛР15 Содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде;</li> <li>– демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;</li> </ul> <p>готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;</p>	<p>Экспертная оценка результатов коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при проведении учебно-воспитательных мероприятий</p>
<p>ЛР 16 Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность гражданской позиции; участие в волонтерском движении;</li> <li>– проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо Отечества;</li> <li>– проявление правовой активности и навыков правомерного</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при проведении учебно-воспитательных мероприятий</p>

<p>при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства;</p>	<p>поведения, уважения к Закону;</p>	
<p>ЛР 17 Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.</p>	<p>– демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся;</p> <p>– проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;</p>	<p>Экспертная оценка результатов коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при проведении учебно-воспитательных мероприятий</p>

