

**Приложение Ш.1**  
к ООП по специальности  
13.02.07 Электроснабжение  
(по отраслям)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ  
ПО ОТРАСЛЯМ**

2021г

РАССМОТРЕНА

цикловой комиссией № 8  
протокол № 9 от «13» 05 2021 г  
Председатель ЦК М.А. Щербакова



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР  
Н.Ю.Шитикова  
«5» 2021 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14 декабря 2017 г. № 1216.

Разработчик:

Дунец Владимир Андреевич, преподаватель ТТЖТ - филиала РГУПС

Рецензенты:

Акимов Роман Сергеевич – Зав. отделением специальностей: 13.02.07, 22.02.06, 23.02.04 ТТЖТ – филиала РГУПС

Слюсаренко Александр Николаевич – Начальник района контактной сети ст.Тихорецкая

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ**

## **1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

### **1.1.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
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 Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
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 иностранном языках.
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### **1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ВД 1	Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям
ПК 1.1	Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования
ПК 1.2	Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования

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

Иметь практический опыт в:	<ul style="list-style-type: none"><li>- составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li><li>- заполнении необходимой технической документации;</li><li>- выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;</li><li>- внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;</li><li>- разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li><li>- разработке технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;</li><li>- организации разработки и согласование технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li><li>- изучении схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;</li><li>- изучении схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;</li><li>- изучении принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики;</li><li>- изучении устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.</li></ul>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"><li>- разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li><li>- заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;</li><li>- читать схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;</li><li>- читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;</li><li>- пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;</li><li>- читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;</li><li>- осваивать новые устройства (по мере их внедрения);</li><li>- организация разработки и пересмотра должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации;</li><li>- читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом</li></ul>

	<p>для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;</li> <li>- читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения.</li> </ul>
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>- устройство и принцип действия трансформатора;</li> <li>- Правила устройства электроустановок;</li> <li>- устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;</li> <li>- принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;</li> <li>- конструктивное выполнение распределительных устройств;</li> <li>- конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;</li> <li>- устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;</li> <li>- элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;</li> <li>- устройство проводок для прогрева кабеля;</li> <li>- устройство освещения рабочего места;</li> <li>- назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;</li> <li>- назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;</li> <li>- назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;</li> <li>- контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;</li> <li>- устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;</li> <li>- порядок изучения устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе;</li> <li>- однолинейные схемы тяговых подстанций.</li> </ul>

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

Всего часов – 323 часа:

Из них на освоение МДК.01.01 – 139 часов;

МДК.01.02 – 102 часов

Экзамен по модулю 10 часов

на практики: учебную и производственную ( по профилю специальности) - 72 часа

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.							
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Консультации	Промежут. аттестация	Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики				
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная			
Практических занятий	Курсовых работ (проектов)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01-11	МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования	139	115	36				2		22
ПК 1.1. ПК 1.2 ОК 01-11	МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования	102	82	14						20
ПК 1.1. ПК 1.2 ОК 01-11	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72								
ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01-11	Экзамен по модулю	10								
	<b>Всего:</b>	323	197	50			72	2	10	42

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах
1	2	3
<b>МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования</b>		<b>115</b>
<b>Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям</b>		<b>64</b>
<b>Тема 1.1 Машины постоянного тока</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система Коммутация в машинах постоянного тока Генераторы постоянного тока</p> <p>2. Двигатели постоянного тока. Коэффициент полезного действия машин постоянного тока Специальные типы машин постоянного тока</p> <p><b>В том числе, практических занятий</b></p> <p>Практическое занятие № 1 Генератор постоянного тока.</p> <p>Практическое занятие № 2 Двигатель постоянного тока.</p>	<b>14</b>
<b>Тема 1.2 Трансформаторы</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора Устройство и принцип действия трехфазного трансформатора. Коэффициент трансформации напряжений Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Трансформация токов. Индуктивное сопротивление рассеяния. Приведенный однофазный трансформатор. Пересчет параметров вторичной обмотки.</p> <p>2. Опыты холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. Уравнения однофазного трансформатора. Векторная диаграмма нагруженного трансформатора. Внешняя характеристика однофазного трансформатора. Расчет потерь напряжения. Энергетическая диаграмма и КПД однофазного трансформатора. Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток Уравнения трехфазного трансформатора. Векторные диаграммы нагруженного трансформатора. Параллельная работа трехфазных трансформаторов.</p> <p>3. Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть.</p> <p>4. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики Измерительные трансформаторы напряжения и тока</p> <p><b>В том числе, практических занятий</b></p> <p>Практическое занятие № 3 Однофазный трансформатор</p> <p>Практическое занятие № 4 Определение группы соединения трёхфазного трансформатора</p>	<b>14</b>
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>
	Практическое занятие № 3 Однофазный трансформатор	2
	Практическое занятие № 4 Определение группы соединения трёхфазного трансформатора	2

1	2	3	
<b>Тема 1.3 Асинхронные двигатели</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	1. Принципы действия машин переменного тока. Статорные обмотки. ЭДС и МДС обмоток статора 2. Конструкция асинхронных двигателей. Режимы работы и основные характеристики асинхронных двигателей. Пуск в ход и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей 3. Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		<b>4</b>
	Практическое занятие № 5 Трехфазный асинхронный двигатель		2
	Практическое занятие № 6 Пуск и реверсирование асинхронного двигателя		2
<b>Тема 1.4 Синхронные машины</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы Специальные синхронные машины.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		<b>4</b>
	Практическое занятие № 7 Исследование трехфазного синхронного генератора.		2
Практическое занятие № 8 Исследование трёхфазного синхронного двигателя.	2		
<b>Тема 1.5 Силовые трансформаторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	
	1. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.		
	2. Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		<b>2</b>
Практическое занятие №9 Исследование конструкции силового трансформатора	2		
<b>Тема 1.6 Правила устройства электроустановок</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Область применения ПУЭ 2. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения		
<b>Тема 1.7 Схемы электрических соединений подстанций</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1. Назначение и схемы электрических соединений подстанций		
	2. Конструктивное выполнение распределительных устройств трансформаторных подстанций		
	3. Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции		
<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>		
Практическое занятие № 10 Расчет полной мощности трансформаторной подстанции	2		
<b>Раздел II Электрические проводники и аппараты</b>		<b>26</b>	

1	2	3	
<b>Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	1. Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников		
	2. Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов.		
	3. Проверка проводников по условиям короны.		
	4. Выбор жестких шин и изоляторов. Выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей.		
<b>Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В</b>	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 11 Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для открытого распределительного устройства.	2	
	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	
	1. Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей, контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, реле, программируемых реле.		
	2. Элементы интеллектуальных устройств автоматики и управления, конструкция, принцип действия, применение. Микропроцессорные устройства.		
3. Интеллектуальные системы управления.			
4. Выбор электрических аппаратов, обслуживание.			
<b>Тема 2.3 Освещение производственных помещений</b>	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 12 Изучение конструкции магнитного пускателя	2	
	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Нормы освещения рабочего места		
2. Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение			
3. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий			
<b>Тема 2.4 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В.</b>	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 13 Расчет внутреннего освещения	2	
<b>Тема 2.4 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В.</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	
	1. Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки. Назначение, типы и конструкции отделителей и короткозамыкателей. Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции. Типы, конструктивные особенности, принцип действия и применение предохранителей напряжением выше 1000 В. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.		

1	2	3
	<p>2. Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных, воздушных, электромагнитных, вакуумных, элегазовых и синхронизированных выключателей, обслуживание. Выбор выключателей. Приводы выключателей. Устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования Измерительные трансформаторы тока и напряжения.</p>	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>
	Практическое занятие № 14 Изучение конструкции высоковольтных выключателей переменного тока	2
<b>Раздел III Конструкции распределительных устройств</b>		<b>8</b>
<b>Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Конструкции закрытых распределительных устройств (ЗРУ).	
	2. Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки (КРУ, КРУН).	
	3. Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ).	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>
	Практическое занятие № 15 Проверка на соответствие требованиям ПУЭ, при монтаже КРУ.	2
<b>Раздел IV Источники оперативного тока. Заземление</b>		<b>6</b>
<b>Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ.	
	2. Режимы работы АКБ. Требование к выбору АКБ на подстанциях.	
	3. Назначение и конструкции заземляющих устройств.	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>
	Практическое занятие № 16 Изучение конструкции аккумулятора	2
<b>Раздел V Система электроснабжения железных дорог</b>		<b>11</b>
<b>Тема 5.1 Внешнее электроснабжение железных дорог</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	1. Система электроснабжения железных дорог	
	2. Принципиальная схема электроснабжения.	
<b>Тема 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог</b>	<b>Содержание</b>	<b>9</b>
	1. Общие сведения о тяговом электроснабжении.	
	2. Схемы тягового электроснабжения.	

1	2	3
	<p>3. Система электроснабжения тяги постоянного тока. Однолинейные схемы тяговых подстанций постоянного тока. Основное и вспомогательное оборудование на тяговых подстанциях постоянного тока и линейных устройствах тягового электроснабжения.</p> <p>4. Система электроснабжения тяги переменного тока. Однолинейные схемы тяговых подстанций переменного тока. Основное и вспомогательное оборудование на тяговых подстанциях переменного тока и линейных устройствах тягового электроснабжения.</p> <p>5. Общие сведения о конструкции контактной сети.</p> <p>6. Виды контактных подвесок. Контактные подвески на участках со скоростным и высокоскоростным движением.</p> <p>7. Схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий нетягового электроснабжения.</p> <p>8. Опоры контактной сети. Поддерживающие устройства контактной сети.</p> <p>9. Провода контактной сети.</p> <p>10. Изоляторы. Рельсовая цепь.</p> <p><b>В том числе, практических занятий</b></p> <p>Практическое занятие № 17 Исследование схемы опорной подстанции.</p> <p>Практическое занятие № 18 Составление схемы питания и секционирования контактной сети. железнодорожной станции и прилегающих перегонов</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p><b>4</b></p> <p>2</p> <p>2</p>
<b>МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования</b>		<b>82</b>
<b>Раздел 1 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям</b>		<b>48</b>
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Понятие электротехнологического оборудования</p> <p>2. Электротехнологические установки</p> <p>3. Способы электрического нагрева</p> <p><b>В том числе, практических занятий</b></p> <p>Практическое занятие №1 Расчет электронагревательного прибора.</p>	<p><b>8</b></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p><b>2</b></p> <p>2</p>
<b>Тема 1.1 Электрооборудование установок электронагрева</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Общие сведения об электротермических установках</p> <p>2. Назначение, устройство и принцип действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Установок с нагреваемым током активным сопротивлением.</li> <li>- Индукционных установок.</li> <li>- Дуговых установок.</li> <li>- Установок диэлектрического нагрева</li> </ul> <p><b>В том числе, практических занятий</b></p> <p>Практическое занятие № 2 Устройство и принцип действия электрических печей</p>	<p><b>10</b></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p><b>2</b></p> <p>2</p>

1	2	3	
<b>Тема 1.2 Электрооборудование установок электрической сварки</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	
	1. Общие сведения об электросварке		
	2. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок		
	3. Основные типы сварочных аппаратов		
	4. Виды тока для сварочных аппаратов		
<b>Тема 1.3. Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях</b>	5. Способы регулирования сварочного тока		
	6. Особенности использования сварочных выпрямителей		
	7. Инверторный ток для сварки		
	8. Сварочные генераторы		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 3 Устройство и принцип действия сварочных аппаратов	2	
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	1. Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности		
	2. Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды		
	3. Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений		
	4. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 4 Маркировка взрывозащищенного электрооборудования	2	
	Практическое занятие № 5 Выбор способа прокладки проводов и кабелей во взрывопожароопасной зоне	2	
<b>Раздел II. Проектирование электроснабжения электротехнологического оборудования</b>		<b>34</b>	
<b>Тема 2.1 Разработка технической документации проектов электроснабжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	
	1. Содержание проекта электроснабжения электрооборудования		
	2. Требования Правил устройства электроустановок		
	3. Разработка принципиальной электрической схемы		
	4. Размещение электрооборудования в помещениях		
	5. Составление схем соединения и подключения		
	6. Заземление металлических элементов электрооборудования		
	7. Разработка технических условий проектирования и строительства		
	8. Реконструкция и модернизация схем электроснабжения. Реконструкция электроснабжения с заменой кабельных линий электропередачи.		
	9. Составление спецификаций к проектам.		
	10. Приемка устройств в эксплуатацию. Контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации.		
	11. Проверка работы устройств электроснабжения, взаимодействия с системами защиты и управления при новом включении.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	

1	2	3
<b>Тема 2.2</b> <b>Разработка технической документации при эксплуатации кабельных линий электропередачи</b>	Практическое занятие № 6 Составление схем электроснабжения общественных и жилых зданий	2
	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	1. Обслуживание и ремонт кабельных линий электропередачи. Нормативные документы. Требования к технической документации	
	1. Должностные и производственные инструкции	
	2. Технологические карты. Порядок их составления.	
	3. Планирование технического обслуживания линий электроснабжения. Составление дефектных ведомостей, ведомостей объема работ, маршрутных карт.	
<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
Практическое занятие № 7 Составление технологической карты ступенчатой разделки силового кабеля напряжением до 10 кВ с бумажной изоляцией	2	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ:</b> - разработка электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования; - чтение схем распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности; - чтение простых эскизов и схем на несложные детали и узлы; - чтение схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; - чтение схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением; - чтение схем питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением; - чтение принципиальных схем устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения	<b>72</b>	
<b>Тематика самостоятельной учебной работы</b> Решение задач, выполнение рисунков по конструкциям: подстанций; коммутационных и защитных аппаратов; силовых трансформаторов Вычерчивание электрических и принципиальных схем по силовым трансформаторам, электрическим подстанциям различного типа. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Выполнение расчетов по выбору аккумуляторной батареи. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций (по вопросам к параграфам, главам учебных изданий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий	<b>42</b>	
<b>Консультации</b>	<b>2</b>	
<b>Экзамен по модулю</b>	<b>10</b>	
<b>Всего</b>	<b>323</b>	

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

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

**Лаборатории:**

- Электрических машин;
- Электроснабжения;
- Электрических подстанций;
- Технического обслуживания электрических установок;
- Релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения.

**Мастерские:**

- Слесарная;
- Электросварочная;
- Электромонтажная.

**Тренажеры, тренажерные комплексы**

Полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

**Материально-техническое оснащение** лабораторий, мастерских и баз практики приведено в п.6.1.2.

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

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

#### **3.2.1. Печатные издания**

1.Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.А. Конюхова. – 11-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с.

2. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /Л.Д. Рожкова, Л.Д. Карнеева, Т.В. Чиркова.- 10-е изд., стер.-М.: ИЦ «Академия», 2013.-448с.

3.Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн.Кн.2: Учебник для учреждений нач.проф.образования / Ю.Д.Сибикин. – 8-е изд; исп. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с.

4. Киреева Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с.

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

1. Электроснабжение нетяговых потребителей железнодорожного транспорта. Устройство, обслуживание, ремонт [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, техникумов и колледжей и профессиональной подготовки работников ж.-д. трансп. / под ред. В. М. Долдина. - 2-е изд., стер. - М: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2013. - 302 с. Режим доступа: [WWW.studentlibrary.ru/](http://WWW.studentlibrary.ru/)
2. Чекулаев В. Е. Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чекулаев В.Е. ; Федотов А.А. - Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. -436с. Режим доступа: [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
3. Системы электроснабжения: учебник [Электронный ресурс]: Гужов Н. П., Ольховский В. Я., Павлюченко Д. А. НГТУ 2015 г. 262 страницы. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
4. <http://forca.ru/> Энергетика, оборудование, документация;
5. <http://www.minenergo.com/Министерство> энергетики Российской Федерации;
6. <http://mosenergo.ru> Официальный сайт Мосэнерго;
7. <http://eprussia.ru/lib/> Энергетика и промышленность России;
8. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)- Консультант Плюс

### 3.2.3. Дополнительные источники:

1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справ.: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 480 с.
2. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2009 г. – М.: КНОРУС, 2013. – 488 с.
3. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 214 с.
4. Кожунов В.И. Устройство электрических подстанций [Текст]: Учебное пособие. - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2016. – 401 с.
5. Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Текст]: учеб.пособие/В.Е. Чекулаев и др.; под ред. А.А. Федотова. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2014. – 436 с.
6. Зимакова А.Н., Гиенко В.М., Скворцов В.А. Контактная сеть электрифицированных железных дорог. Расчеты, выбор конструкций и составление монтажных планов. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010. – 233 с.
7. Алексеев А.А. МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций. Раздел 1. Темы 1.2. – 1.5. Методическое пособие по проведению практических занятий профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» для специальности 140409 Электроснабжение (по отраслям). – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 114 с.
8. Алексеев А.А. МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций. Раздел 1. Темы 1.5. – 1.6. Методическое пособие по проведению лабораторных и практических занятий профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» для

специальности 140409 Электроснабжение (по отраслям). – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 74 с.

9. Южаков Б.Г. МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций. Раздел 2. Методическое пособие по проведению лабораторных (практических) занятий профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» для специальности 140409 Электроснабжение (по отраслям). – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 142 с.

10. Южаков Б.Г. МДК 01.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения. Разделы 3, 4. Методическое пособие по проведению лабораторных (практических) занятий профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» для специальности 140409 Электроснабжение (по отраслям). – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 109 с.

11. Бурякова Е.А. Электрические подстанции. Метод. указания и контрольные задания для студентов-заочников образовательных учреждений СПО. Специальность 1004 – 2014 г.

12. Ройзен О.Г. МДК 01.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения. Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) – СПб: Издательский центр СПТЖТ, 2014.

13. Дунец В.А. МДК 01.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения. Методические указания и задания на контрольные работы для заочного отделения для специальности 140409 Электроснабжение (по отраслям). – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015.

14. Ройзен О.Г. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения. Раздел 5, темы 5.2. – 5.5. Методическое пособие по проведению лабораторных работ и практических занятий по профессиональному модулю «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей». Специальность 140409. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015.

15. Белая С.Х. МДК 01.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения. Методические указания и задания на контрольные работы по профессиональному модулю «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей». Специальность 140409. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015.

16. Чайкина Л.П. Контактная сеть. Методическое пособие по проведению практических занятий по профессиональному модулю «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей». Специальность 140409. Электроснабжение на железнодорожном транспорте. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015.

**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 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</p>	<p>Демонстрация знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройства электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>- устройства и принципа действия трансформатора;</li> <li>- правил устройств электроустановок</li> <li>- устройства и назначения неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;</li> <li>- принципа работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;</li> <li>- конструктивного выполнения распределительных устройств;</li> <li>- конструкции и принципа работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;</li> <li>- устройства, назначения различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), областей их применения;</li> <li>- элементов конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальных допускаемых расстояний между оборудованием;</li> <li>- устройства проводок для прогрева кабеля;</li> <li>- устройства освещения рабочего места;</li> <li>- назначения и устройства отдельных элементов контактной</li> </ul>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических и лабораторных работ</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы руководителем практики (преподавателем, мастером производственного обучения)</p>

	<p>сети и трансформаторных подстанций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначения устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;</li> <li>- назначения и расположения основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;</li> <li>- контроля соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;</li> <li>- устройства и способов регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;</li> <li>- порядка изучения устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе</li> <li>- демонстрация навыков выполнения основных видов работ по проектированию электротехнического и электротехнологического оборудования при выполнении практических работ.</li> <li>- правильность заполнения технической документации.</li> </ul>	
<p>ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация навыков чтения и составления электрических схем электротехнического и электротехнологического оборудования, схемы питания и секционирования контактной сети, однолинейных схем тяговых подстанций в соответствии с действующими стандартами и инструкциями, в том числе при выполнении</li> </ul>	<p>Тестирование, устный опрос. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы руководителем</p>

	практических работ;	практики (преподавателем, мастером производственного обучения)
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности;</li> <li>– использование специальных методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>– выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач.</li> </ul>	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности;</li> <li>– анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация;</li> <li>– владение способами систематизации полученной информацию.</li> </ul>	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ качества результатов собственной деятельности;</li> <li>– организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры.</li> </ul>	
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности;</li> <li>– постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ.</li> </ul>	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм публичной речи и регламента;</li> <li>– создание продукта письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке Российской Федерации.</li> </ul>	

культурного контекста		
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание конституционных прав и обязанностей;</li> <li>– соблюдение закона и правопорядка;</li> <li>– осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей, демонстрирование сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну);</li> <li>– применение стандартов антикоррупционного поведения.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм экологической чистоты и безопасности;</li> <li>– осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды;</li> <li>– владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.</li> </ul>	
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности.</li> </ul>	
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения с применением средств информационных технологий;</li> <li>– результативность работы при использовании информационных программ.</li> </ul>	
ОК 10 Пользоваться	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение нормативно-правовой</li> </ul>	

<p>профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке;</p>	
<p>ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определение успешной стратегии решения проблемы;</li> <li>– разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности.</li> </ul>	