

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Петрозаводский филиал ПГУПС



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ

для специальности

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Квалификация – техник

вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Петрозаводск
2022

Рассмотрено на заседании ЦК

13.02.07
протокол № 7 от «14» 03 2022 г.
Председатель [подпись] Александров

С изменениями от 21.11.2022 года, протокол заседания Педагогического совета Петрозаводского филиала ПГУПС от 21.11.2022г. №144

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.07Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1216 от 14.12.2017 г.

Разработчик программы:

Павлов И.В., преподаватель Курского ж.д. техникума - филиала ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУ- ЛЯ	21
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	26

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) (базовая подготовка) в части освоения основного вида деятельности (ОВД): Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям формирования следующих общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих 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.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
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.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

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

Знать:	<ul style="list-style-type: none">- устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;- устройство и принцип действия трансформатора;- правила устройства электроустановок;- устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;- принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;- конструктивное выполнение распределительных устройств;- конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;- устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;- элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;- устройство проводок для прогрева кабеля;- устройство освещения рабочего места;- назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;- назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;- назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;- порядок контроля соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;- устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;- порядок изучения устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе;— однолинейные схемы тяговых подстанций.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none">- разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;- заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;

	<ul style="list-style-type: none"> - читать схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности; - читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы; - пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; - читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; - осваивать новые устройства (по мере их внедрения); - организовывать разработку и пересмотр должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации; - читать схемы 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; - читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением; - 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.
Иметь практический опыт в:	<ul style="list-style-type: none"> - составлении электрических схем электроснабжения электро-технического и электротехнологического оборудования по отраслям; - заполнении необходимой технической документации; - выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажу, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры; - внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях; - разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи; - разработке технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи; - организации разработки и согласование технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи; - изучении схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В; - изучении схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения; - изучении принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики; - изучении устройства и характеристик, отличительных осо-

	бенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.
--	--

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

Всего часов **220**

Из них на освоение МДК.01.01 – 88 часов, включая промежуточную аттестацию: 6 часов - экзамен; дифференцированный зачет.

МДК.01.02 – 54 часа, включая промежуточную аттестацию: дифференцированный зачет.

На учебную практику - 36 часов

На производственную практику - 36 часов

Экзамен (квалификационный) – 6 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися основным видом деятельности (ОВД): Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.
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.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.						
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Практики		Экзамен	Самостоятельная работа
			Обучение по МДК						
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1; ПК 1.2;	МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования	88	88	40				6	4
	В форме практической подготовки	40	40	40					
	Экзамен	6							
	МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования	54	48	16					6
	В форме практической подготовки	16	16	16					
	Учебная практика и производственная практика (по профилю специальности) (в форме практической подготовки), часов	72				36	36		
	Экзамен (квалификационный)	6						6	
	Всего:	220	198	56		36	36	12	10

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах
1	2	3
МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования		88
Тема 1.1 Машины постоянного тока	Содержание	6
	1. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система Коммутация в машинах постоянного тока Генераторы постоянного тока	
	2. Двигатели постоянного тока Коэффициент полезного действия машин постоянного тока Специальные типы машин постоянного тока	
	Практические и лабораторные занятия	10
	Практическое занятие 1. Расчет и составление схемы обмотки якоря.	2
	Практическое занятие 2. Определение параметров машины постоянного тока.	2
	Лабораторное занятие 1. Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2
	Лабораторное занятие 2. Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	2
	Лабораторное занятие 3. Испытание генератора постоянного тока параллельного возбуждения.	2
Тема 1.2 Трансформаторы	Содержание	6
	1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации напряжений Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Трансформация токов. Индуктивное сопротивление рассеяния. Приведенный однофазный трансформатор. Пересчет параметров вторичной обмотки.	

	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.	
	3. Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть.	
	4. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики. Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.	
	Практические и лабораторные занятия	8
	Практическое занятие 3. Определение параметров трансформатора	2
	Лабораторное занятие 4. Определение группы соединения трёхфазного трансформатора	2
	Лабораторное занятие 5. Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.	2
	Лабораторное занятие 6. Исследование параллельной работы трансформаторов.	2
Тема 1.3 Асинхронные двигатели	Содержание	4
	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.	
	Практические и лабораторные занятия	6
	Практическое занятие 4. Определение параметров асинхронного двигателя	2
	Лабораторное занятие 7. Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.	2
	Лабораторное занятие 8. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.	2

Тема 1.4 Синхронные машины	Содержание	4
	1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы. Специальные синхронные машины.	
	Лабораторные занятия	6
	Практическое занятие 5. Определение параметров синхронного генератора.	2
	Лабораторное занятие 9. Испытание трёхфазного синхронного генератора.	2
	Лабораторное занятие 10. Испытание трёхфазного синхронного генератора.	2
Тема 1.5 Силовые трансформаторы	Содержание	6
	2. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.	2
	3. Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.	2
	Практическое занятие	2
	Практическое занятие 6. Оценка нагрузочной способности трансформаторов	
Тема 1.6 Схемы электрических соединений подстанций	Содержание	2
	4. Назначение и схемы электрических соединений подстанций	
	5. Конструктивное выполнение распределительных устройств трансформаторных подстанций	
	6. Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции	
Самостоятельная работа студентов 1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта		2
Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы	Содержание	4
	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.	
	Практические занятия	2
	Практическое занятие 7. Выбор шин и проводов на подстанциях	2
Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В	Содержание	4
	1. Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей, контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей.	
	2. Выбор электрических аппаратов, обслуживание.	
	Практическое занятие 8. Изучение конструкции, схемы подключения, параметров рубильников, контакторов и магнитных пускателей напряжением до 1000 В.	2
Тема 2.3 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В	Содержание	4
	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.	
	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.	
	Практическое занятие 9. Изучение конструкции и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки. Практическое занятие 10. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов. Выбор и проверка.	4
Самостоятельная работа студентов 1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта		2
Промежуточная аттестация в форме экзамен		6
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		54

Раздел VI Устройство электротехнологического оборудования по отраслям		14
Введение	Содержание	2
	1. Понятие электротехнологического оборудования	
	2. Электротехнологические установки	
	3. Способы электрического нагрева	
	Практическое занятие	2
	Практическое занятие 1. Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	
Тема 6.1 Электрооборудование установок электронагрева	Содержание	2
	1. Общие сведения об электротермических установках	
	2. Назначение, устройство и принцип действия: <ul style="list-style-type: none"> • Установок с нагреваемым током активным сопротивлением. • Индукционных установок. • Дуговых установок. • Установок диэлектрического нагрева. 	
	Практическое занятие	
	Практическое занятие 2. Устройство и принципа действия электрических печей.	2
Тема 6.2 Электрооборудование установок электрической сварки	Содержание	2
	1. Общие сведения об электросварке	
	2. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок	
	3. Основные типы сварочных аппаратов	
	4. Виды тока для сварочных аппаратов	
	5. Способы регулирования сварочного тока	
	6. Особенности использования сварочных выпрямителей	
	7. Инверторный ток для сварки	
	8. Сварочные генераторы	
	Практическое занятие	2
	Практическое занятие 3. Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	
Тема 6.3. Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях	Содержание	
	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	
	Практическое занятие	2
	Практическое занятие 4 Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений	
Раздел VII Проектирование электроснабжения электротехнологического оборудования		36
Тема 7.1 Разработка технической документации проектов электроснабжения	Содержание	20
	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.	
	Практические занятия	4
	Практическое занятие 5. Составление схем электроснабжения оборудования.	2
	Практическое занятие 6. Составление спецификаций к схемам электроснабжения.	2
Тема 7.2 Разработка технической документации при эксплуатации кабельных линий электропередачи	Содержание	6
	1. Обслуживание и ремонт кабельных линий электропередачи. Нормативные документы. Требования к технической документации	
	2. Должностные и производственные инструкции	
	3. Технологические карты. Порядок их составления.	
	4. Планирование технического обслуживания линий электроснабжения. Составление дефектных ведомостей, ведомостей объема работ, маршрутных карт.	
	5. Дифференцированный зачет	
	Практические занятия	4

	Практическое занятие 7. Составление технологической карты для производства работ по ремонту кабельной линии.	2
	Практическое занятие 8. Составление технологической карты для производства работ по ремонту воздушной линии.	2
Самостоятельная работа студентов 1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта		6
Учебная практика. Виды работ Разделка силовых бронированных кабелей. Концевые разделки контрольных кабелей с прозвонкой, маркировкой и присоединением жил к рядам зажимов. Оконцевание кабелей до 1000 В с помощью наконечников методом пайки и опрессовки. Ревизия и ремонт предохранителей, рубильников, касетных переключателей и кнопок управления. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. Калибровка. Ревизия и ремонт контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов; определение дефектов в магнитной системе; смена катушек. Проверка качества ремонта. Составление монтажной схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачи напряжением. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия и ремонт дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением. Выполнение соединительных муфт и концевых заделок в термоусаживаемых полиэтиленовых перчатках ПКВтп. Выполнить монтаж сети силового электрооборудования, руководствуясь монтажной и принципиальной электрической схемой установки.		36
Производственная практика - 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		36
Экзамен квалификационный		6
Всего		220

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Материально-техническое обеспечение

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

Лаборатории:

Электроснабжения, оснащенная оборудованием: Специализированная учебная мебель: рабочее место преподавателя - 1 шт., ученические столы - двухместные - 8 шт., стулья - 19 шт. Учебно-наглядные пособия: деталь «Разъединитель однополюсный типа РД-35/1000» - 1 шт., методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. Оборудование: лабораторный стенд «Прожектор типа ЖО07-250-001» - 1 шт., лабораторный стенд «Блокировки, используемые в электроустановках» - 1 шт., лабораторный стенд «Схема выпрямления трехфазного тока» - 1 шт., трансформаторы напряжения - 4 шт., трансформаторы тока - 15 шт., разъединитель типа РЛНД-10 - 1 шт., рубильники - 2 шт., силовые трансформаторы типа ОМ - 2 шт., разрядники - 8 шт., изоляторы - 6 шт., предохранители - 15 шт., автоматические выключатели - 9 шт., магнитные пускатели - 4 шт., полюс высоковольтного выключателя ВМП-10 - 4 шт., измерительные приборы: мегомметр - 1 шт.

Электрических подстанций, оснащенная оборудованием: Учебно-наглядные пособия: стенды тематические – 3 шт., деталь «Высоковольтный вакуумный выключатель типа ВВФ-27,5 - 1600 – 20» - 1шт., методические рекомендации по выполнению практических занятий и лабораторных работ. Оборудование: макет-тренажер «Высоковольтный выключатель ВАБ-43» - 1шт., стенд-тренажер «Высоковольтный выключатель типа ВМГ-10-630-20У1 с электромагнитным приводом ПЭ-11» - 1шт., стенд - тренажер «Быстродействующий автоматический выключатель типа ВАБ-49-3200/30-Л-У4» - 1 шт., лабораторная установка «Шкаф комплектного распределительного устройства выкатного исполнения с маломасляным выключателем типа ВМПЭ-10-630-20-У3» - 1шт., лабораторная установка «Однополюсный разъединитель типа РД-35/2000 У1 с двигательным приводом типа ПДЖ-32» - 1 шт., лабораторная установка «Двухполюсный разъединитель типа РДЗ-1-35/2000 У1 с моторным приводом типа УМПЗ-II» - 1 шт., лабораторная установка «Трехполюсный разъединитель типа РЛНД-10/400У1 с моторным приводом типа УМП-I» - 1шт., стенд - тренажер «Вакуумный выключатель типа ВВС-27,5 со встроенным электромагнитным приводом» - 1 шт., лабораторная установка «Силовой трансформатор типа ТМГ-63/10 У1»- 1 шт., лабораторный стенд «Электропитание сигнальной точки автоблокировки» - 1 шт., стенд - тренажер «Максимальная токовая защита в сочетании с токовой отсечкой, защита максимального напряжения с применением АПВ» - 1 шт., стенд - тренажер «Схема управления высоковольтным выключателем с приводом типа ПЭ-11» - 1 шт., лабораторный стенд «Максимальная токовая защита в сочетании с токовой

отсечкой» - 1 шт., лабораторная установка «РУ-10 кВ из камер НИИФА ЭНЕРГО» - 1 шт., лабораторная установка «Ячейка выключателя ВАБ-49» - 1 шт., лабораторная установка «Электромагнитный привод ПЭ-11» - 1 шт., лабораторная установка «Быстродействующий автоматический выключатель типа ВАБ-43-4000/30-Л-У1» - 1 шт., лабораторная установка «Выпрямительный зарядно-подзарядный агрегат типа ВА3П-380/260-40/80» - 1 шт., стенд-тренажер «Испытатель коротких замыканий» - 1 шт., стенд - тренажер «Блок-ячейка фидера 27,5 кВ» - 1 шт., стенд-тренажер «Выключатель нагрузки типа ВНР-10/400-10» - 1 шт., стенд - тренажер «Испытания электрических аппаратов» - 1 шт., лабораторный стенд «Детализация автоматического выключателя» - 1 шт., тренажер «Устройство цифровой защиты ЦЗА» - 1 шт., стенд - тренажер «Устройства телемеханики» - 1 шт., тренажер «Система телемеханики АСТМУ» - 1 шт.

Релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения: Учебно-наглядные пособия: стенды тематические – 3 шт., деталь «Высоковольтный вакуумный выключатель типа ВВФ-27,5 - 1600 – 20» - 1 шт., методические рекомендации по выполнению практических занятий и лабораторных работ. Оборудование: макет-тренажер «Высоковольтный выключатель ВАБ-43» - 1 шт., стенд-тренажер «Высоковольтный выключатель типа ВМГ-10-630-20У1 с электромагнитным приводом ПЭ-11» - 1 шт., стенд - тренажер «Быстродействующий автоматический выключатель типа ВАБ-49-3200/30-Л-У4» - 1 шт., лабораторная установка «Шкаф комплектного распределительного устройства выкатного исполнения с маломасляным выключателем типа ВМПЭ-10-630-20-У3» - 1 шт., лабораторная установка «Однополюсный разъединитель типа РД-35/2000 У1 с двигательным приводом типа ПДЖ-32» - 1 шт., лабораторная установка «Двухполюсный разъединитель типа РДЗ-1-35/2000 У1 с моторным приводом типа УМПЗ-П» - 1 шт., лабораторная установка «Трёхполюсный разъединитель типа РЛНД-10/400У1 с моторным приводом типа УМП-П» - 1 шт., стенд - тренажер «Вакуумный выключатель типа ВВС-27,5 со встроенным электромагнитным приводом» - 1 шт., лабораторная установка «Силовой трансформатор типа ТМГ-63/10 У1» - 1 шт., лабораторный стенд «Электропитание сигнальной точки автоблокировки» - 1 шт., стенд - тренажер «Максимальная токовая защита в сочетании с токовой отсечкой, защита максимального напряжения с применением АПВ» - 1 шт., стенд - тренажер «Схема управления высоковольтным выключателем с приводом типа ПЭ-11» - 1 шт., лабораторный стенд «Максимальная токовая защита в сочетании с токовой отсечкой» - 1 шт., лабораторная установка «РУ-10 кВ из камер НИИФА ЭНЕРГО» - 1 шт., лабораторная установка «Ячейка выключателя ВАБ-49» - 1 шт., лабораторная установка «Электромагнитный привод ПЭ-11» - 1 шт., лабораторная установка «Быстродействующий автоматический выключатель типа ВАБ-43-4000/30-Л-У1» - 1 шт., лабораторная установка «Выпрямительный зарядно-подзарядный агрегат типа ВА3П-380/260-40/80» - 1 шт., стенд-тренажер «Испытатель коротких замыканий» - 1 шт., стенд - тренажер «Блок-ячейка фидера 27,5 кВ» - 1 шт., стенд-тренажер «Выключатель нагрузки типа ВНР-10/400-10» - 1 шт., стенд - тренажер «Испытания электри-

ческих аппаратов» - 1 шт., лабораторный стенд «Деталировка автоматического выключателя» - 1 шт., тренажёр «Устройство цифровой защиты ЦЗА» - 1 шт., стенд - тренажёр «Устройства телемеханики» - 1 шт., тренажёр «Система телемеханики АСТМУ» - 1 шт.

Электромонтажные, оснащенные оборудованием: Специализированная учебная мебель: рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером - 1 шт., ученические столы - двухместные - 6 шт., стулья - 15 шт., специализированные столы и стулья для пайки на 10 посадочных мест, стол для разделки кабеля - 1 шт., шкаф для одежды металлический - 1 шт., шкаф для инструментов - 1 шт. Технические средства обучения: принтер - 1 шт. Учебно-наглядные пособия: стенды тематические - 6 шт., электродвигатель постоянного тока МСП-1 - 1 шт., электродвигатель переменного тока МСТ-1 - 1 шт., разрядник тип РВО-10 - 1 шт., разъединитель линейный типа РЛНД-10 - 1 шт., комплект электромонтажного инструмента - 10 шт., методические рекомендации по учебной практике. Оборудование: макет-тренажёр «Токораспределительный щит типа ВРУ» - 1 шт., макет-тренажёр «Распределительный щит типа РЩ» - 1 шт., макет-тренажёр «Кабельная муфта УКМ-12» - 1 шт., макет-тренажёр «Кабельная муфта УПМ-24» - 1 шт., лабораторная установка «Управление асинхронного двигателя» - 1 шт., макет-тренажёр «Монтаж электрических цепей устройств СЦБ и ЖАТ» - 3 шт., лабораторный стенд «Монтаж открытой электропроводки» и «Монтаж электропроводки в кабель каналах» - 1 шт., лабораторный стенд «Монтаж электропроводки в трубах» и «Люминесцентное освещение» - 1 шт., устройство гидравлическое для опрессовки наконечников ПГ-70 - 1 шт.

Оснащение баз практик

Производственная практика реализуется в организациях транспорта и электроэнергетического профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 17 Транспорт.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

помещение для самостоятельной работы:

библиотека, читальный зал с выходом в Интернет, оснащенная оборудованием: Специализированная учебная мебель: рабочее место библиотекаря, оборудованное компьютером - 3 шт., рабочее место библиотекаря - 1 шт., ученические столы - двухместные - 12 шт., стулья - 24 шт., столы компьютерные - 6 шт., стулья - 6 шт. Технические средства обучения: компьютер с выходом в Интернет - 6 шт. Учебно-наглядные пособия: стенды тематические - 2 шт., художественные картины - 9 шт., библиотечный фонд - 85 экземпляров.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и (или) электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендованными для использования в образовательном процессе.

4.2.1. Электронные ресурсы

1. Герман, Л. А. Автоматизация электроснабжения тяговой сети переменного тока : учебное пособие / Л. А. Герман, К. С. Субханвердиев, В. Л. Герман — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-907206-68-7. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/41/251692/>.
2. Капралова, М. А. Устройство и эксплуатация систем релейной защиты автоматизированных систем управления / М. А. Капралова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-907055-50-6. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. : [сайт]. — URL: <http://umczdt.ru/books/41/230295/>
3. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / Н. К. Полуянович. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-8002-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171888>
4. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие / С. И. Малафеев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1876-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169029>
5. Сташкевич, А. С. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / А. С. Сташкевич. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-7410-2223-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159874>
6. Электрическая часть тепловых электрических станций : учебник / М. А. Купарев, И. И. Литвинов, В. Е. Глазырин [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 275 с. — ISBN 978-5-7782-4042-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152176>
7. Южаков, Б. Г. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей : учебное пособие. В 2 ч. / Б. Г. Южаков. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. Ч. 1. — 278 с. — ISBN 978-5-906938-72-5 978-5-906938-93-0. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. : [сайт]. — URL: <http://umczdt.ru/books/41/225481/>.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение программы модуля базируется на изучении дисциплин: ОП.01 Инженерная графика, ОП.02 Электротехника и электроника. ОП.04 Техническая механика, ОП.05 Материаловедение.

Учебная практика (производственная практика (по профилю специальности)) проводится концентрированно (рассредоточено) в учебных мастерских (Электромонтажных, Электросварочных, Слесарных) (организациях, деятельность которых соответствует профилю подготовки обучающихся).

Результаты прохождения производственной практики (по профилю специальности) по профессиональному модулю учитываются при проведении экзамена квалификационного.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация рабочей программы профессионального модуля обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (Транспорт) (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки, в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (*Транспорт*) не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	<p>Демонстрация знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • устройства электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; • устройства и принципа действия трансформатора. • Правил устройств электроустановок • устройства и назначения неактивных (вспомогательных) частей трансформатора • принципа работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ • конструктивного выполнения распределительных устройств • конструкции и принципа работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ • устройства, назначения различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), областей их применения; • элементов конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальных допускаемых расстояний между оборудованием; • устройства проводок для прогрева кабеля; • устройства освещения рабочего места; • назначения и устройства отдельных элементов контакт- 	<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>ной сети и трансформаторных подстанций;</p> <ul style="list-style-type: none"> • назначения устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи; • назначения и расположения основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения; • контроля соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит; • устройства и способов регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования; • порядка изучения устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе. • демонстрация навыков выполнения основных видов работ по проектированию электротехнического и электротехнологического оборудования при выполнении практических работ. • Правильность заполнения технической документации. 	
ПК 1.2. Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	- 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 практических работ;	Тестирование, устный опрос. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы руководителем практики (преподавателем, мастером производственного обучения)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности примени-	- обучающийся распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения об-

тельно к различным контекстам.	<p>социальном контексте;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части; определяет этапы решения задачи; - составляет план действия; определяет необходимые ресурсы; - реализует составленный план, оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	разовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся определяет задачи для поиска информации; - определяет необходимые источники информации; - планирует процесс поиска; - структурирует получаемую информацию, выделяет наиболее значимое в перечне информации; - оценивает практическую значимость результатов поиска; - оформляет результаты поиска 	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся планирует собственное и профессиональное развитие - правильно выполняет расчеты эффективности использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов; - осуществляет поиск современной информации с целью технико-экономического обоснования деятельности организации. 	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся демонстрирует знание психологических основ деятельности коллектива и особенностей личности; - демонстрирует умение организовывать работу коллектива, взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик 	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<ul style="list-style-type: none"> - владеет устной и письменной практико-ориентированной речью, - демонстрирует профессиональное общение в рамках учебно-трудовой деятельности 	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.

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.	- обучающийся демонстрирует знание нормативных, правовых и законодательных актов;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- правильно выбирает и применяет необходимые методы действия в чрезвычайных ситуациях	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	- правильно выбирает и применяет необходимые виды физкультурно-оздоровительной деятельности для достижения различных целей: -рациональное применяет средства и методы профилактики перенапряжения	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- читает принципиальные схемы устройств автоматики и проектную документацию на оборудование железнодорожных станций и перегонов; - понимает общий смысл документов на иностранном языке на базовые профессиональные темы	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.