

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____/В.А. Максимов/
«03» июля 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ

**для специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

Квалификация – техник

Форма обучения - очная

Кашира
2023

Рассмотрено на заседании ЦК
специальных дисциплин специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)
Протокол № 10 от «29» июня 2023г.
Председатель ЦК:
_____ /Плохих А.В./

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 *13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1216 от 14.12.2017г.

Разработчики программы:

Плохих А.В., преподаватель Ожерельевского ж. д. колледжа – филиала ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21

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) в части освоения основного вида деятельности (ОВД): *Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям* и 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
ОВД 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;- конструкцию 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 защиты;- 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;- читать схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>Иметь практический опыт в:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; - заполнении необходимой технической документации; - выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, 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 согласования 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 особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

Объем образовательной программы обучающегося 278 часов, в том числе:

обязательная часть - 246 часов,

вариативная часть - 32 часа.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на *углубление* объема знаний по разделам программы.

Объем образовательной программы обучающегося 278 часов.

Из них:

на освоение МДК.01.01 - 150 часов, включая промежуточную аттестацию: дифференцированный зачет; экзамен - 6 часов;

на освоение МДК.01.02 - 50 часов, 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 и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Практики		
			Всего	Обучение по МДК		Учебная	Производственная	
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 1.1.; ПК 1.2.; ОК 01.-09.	МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования	150	146	64				4
	Раздел I. Устройство электротехнического оборудования по отраслям	68	66	34				2
	Раздел II. Электрические проводники и аппараты	42	42	22				
	Раздел III. Конструкции распределительных устройств	6	6	2				
	Раздел IV. Источники оперативного тока. Заземление	6	6	2				
	Раздел V. Система электроснабжения железных дорог	22	20	4				2
	Экзамен	6	6					
	МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования	50	48	16				2
	Раздел VI. Устройство электротехнологического оборудования по отраслям	16	16	8				
	Раздел VII. Проектирование электроснабжения электротехнологического оборудования	34	32	8				2
Учебная практика и производственная практика (по профилю специальности), часов	72					36	36	
Экзамен квалификационный	6							
Всего:		278	188	80		36	36	6

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем в часах	
1	2	3	
МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования		150	
Раздел I. Устройство электротехнического оборудования по отраслям (железнодорожного транспорта)		68	
Тема 1.1 Машины постоянного тока	Содержание	16	
	1. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток.		
	2. Магнитная система. Коммутация в машинах постоянного тока. Коэффициент полезного действия машин постоянного тока.		
	3. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Специальные типы машин постоянного тока.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		10
	Практическое занятие 1. Расчет и составление схемы обмотки якоря.		
	Практическое занятие 2. Определение параметров машины постоянного тока.		
	Лабораторное занятие 1. Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения		
Лабораторное занятие 2. Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.			
Лабораторное занятие 3. Испытание генератора постоянного тока параллельного возбуждения.			
Тема 1.2 Трансформаторы	Содержание	14	
	1. 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. 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.		
	2. Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток Уравнения трехфазного трансформатора. Векторные диаграммы нагруженного трансформатора. Параллельная работа трехфазных трансформаторов. Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть.		
3. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики. Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.			

1	2	3
	<p>В том числе лабораторных и практических занятий</p> <p>Практическое занятие 3. Определение параметров трансформатора</p> <p>Лабораторное занятие 4. Определение группы соединения трёхфазного трансформатора</p> <p>Лабораторное занятие 5. Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.</p> <p>Лабораторное занятие 6. Исследование параллельной работы трансформаторов.</p>	8
Тема 1.3 Асинхронные двигатели	<p>Содержание</p> <p>1. Принципы действия машин переменного тока. Статорные обмотки. ЭДС и МДС обмоток статора. Конструкция асинхронных двигателей. Режимы работы и основные характеристики асинхронных двигателей. Пуск в ход и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей</p> <p>2. Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения.</p> <p>В том числе лабораторных и практических занятий</p> <p>Практическое занятие 4. Определение параметров асинхронного двигателя</p> <p>Лабораторное занятие 7. Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.</p> <p>Лабораторное занятие 8. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.</p>	10
Тема 1.4 Синхронные машины	<p>Содержание</p> <p>1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы. Специальные синхронные машины.</p> <p>В том числе лабораторных и практических занятий</p> <p>Практическое занятие 5. Определение параметров синхронного генератора.</p> <p>Лабораторное занятие 9. Испытание трёхфазного синхронного генератора.</p> <p>Лабораторное занятие 10. Испытание трёхфазного синхронного генератора.</p>	8
Самостоятельная работа обучающихся	<p>1. Подготовка доклада по темам раздела</p> <p>2. Проработка материала конспекта</p>	2
Тема 1.5 Силовые трансформаторы	<p>Содержание</p> <p>1. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.</p> <p>2. Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.</p> <p>В том числе практических занятий</p> <p>Практическое занятие 6. Оценка нагрузочной способности трансформаторов</p>	6

1	2	3
Тема 1.6 Правила устройства электроустановок	Содержание	4
	1. Область применения ПУЭ 2. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения	
Тема 1.7 Схемы электрических соединений подстанций	Содержание	8
	1. Назначение и схемы электрических соединений подстанций	
	2. Конструктивное выполнение распределительных устройств трансформаторных подстанций	
	3. Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции	
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие 7. Выбор мощности трансформаторной подстанции	
Раздел II. Электрические проводники и аппараты		42
Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы	Содержание	12
	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.	
	5. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор.	
	6. Электрические кабели, их классификация. Виды изоляции кабелей. Особенности прокладки кабелей. Устройство проводок для прогрева кабеля	
	Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В	В том числе практических занятий
Практическое занятие 8. Выбор шин и ошиновки на подстанциях.		
Практическое занятие 9. Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов, силовых кабелей.		
Содержание		6
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.	2
	В том числе лабораторных занятий Лабораторных занятий 11. Изучение конструкции, схемы подключения, параметров рубильников, переключателей контакторов и магнитных пускателей напряжением до 1000 В.	

1	2	3
Тема 2.3 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В.	Содержание	20
	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.	
	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.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	14
	Лабораторное занятие 12. Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей и предохранителей.	
	Лабораторное занятие 13 Изучение конструкции и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки.	
	Лабораторное занятие 14. Изучение конструкции и параметров вакуумных выключателей	
	Практическое занятие 10. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов напряжения.	
	Практическое занятие 11. Изучение конструкции и параметров выключателей с большим объемом масла. Изучение конструкции и параметров маломасляных выключателей	
Практическое занятие 12. Выбор выключателей, разъединителей.		
Практическое занятие 13. Выбор трансформаторов тока и напряжения.		
Тема 2.4 Освещение производственных помещений	Содержание	4
	1.Нормы освещения рабочего места	
	2.Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение	
	3.Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий	
	В том числе практических занятий	2
Практическое занятие 14. Расчёт освещённости рабочего места		
Раздел III. Конструкции распределительных устройств		6
Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств	Содержание	6
	1. Конструкции закрытых распределительных устройств (ЗРУ).	
	2. Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки (КРУ, КРУН).	

1	2	3
	3. Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ)	
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие 15 Составление электрической принципиальной схемы ЗРУ.	
Раздел IV. Источники оперативного тока. Заземление		6
Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление	Содержание	6
	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.	
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие 16 Расчет заземления распределительного устройства	
Раздел V. Система электроснабжения железных дорог		22
Тема 5.1 Внешнее электроснабжение железных дорог	Содержание	2
	1. Система электроснабжения железных дорог	
	2. Принципиальная схема электроснабжения.	
Тема 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог	Содержание	18
	1. Общие сведения о тяговом электроснабжении.	
	2. Схемы тягового электроснабжения.	
	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.	
	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.	
	5. Общие сведения о конструкции контактной сети.	
	6. Виды контактных подвесок. Контактные подвески на участках со скоростным и высокоскоростным движением.	
	7. Схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий нетягового электроснабжения.	
	8. Опоры контактной сети. Поддерживающие устройства контактной сети.	
	9. Провода контактной сети.	
	10. Изоляторы. Рельсовая цепь.	
	В том числе практических занятий	
		Практическое занятие 17 Составление однолинейной схемы тяговой подстанции.
	Практическое занятие 18 Составление схемы питания и секционирования контактной сети	

1	2	3
Самостоятельная работа обучающихся		
1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта		2
Промежуточная аттестация по МДК 01.01: дифференцированный зачет, экзамен		6
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		50
Раздел VI. Устройство электротехнологического оборудования по отраслям		16
Введение	Содержание	4
	1. Понятие электротехнологического оборудования	
	2. Электротехнологические установки	
	3. Способы электрического нагрева	
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие 1. Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	
Тема 6.1 Электрооборудование установок электронагрева	Содержание	4
	1. Общие сведения об электротермических установках	
	2. Назначение, устройство и принцип действия: установок с нагреваемым током активным сопротивлением; индукционных установок; дуговых установок; установок диэлектрического нагрева.	
	В том числе практических занятий	
		Практическое занятие 2. Устройство и принцип действия электрических печей.
Тема 6.2 Электрооборудование установок электрической сварки	Содержание	4
	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	
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие 3. Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	2
Тема 6.3. Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных	Содержание	4
	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	

помещениях	4. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие 4 Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений	
Раздел VII. Проектирование электроснабжения электротехнологического оборудования		34
Тема 7.1 Разработка технической документации проектов электроснабжения	Содержание	22
	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.	
	В том числе практических занятий	4
Практическое занятие 5. Составление схем электроснабжения оборудования.		
Практическое занятие 6. Составление спецификаций к схемам электроснабжения.		
Тема 7.2 Разработка технической документации при эксплуатации кабельных линий электропередачи	Содержание	10
	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.	
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие 7 Составление технологической карты для производства работ по ремонту кабельной линии.	
Практическое занятие 8. Составление технологической карты для производства работ по ремонту воздушной линии.		

1	2	3
Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта		2
Промежуточная аттестация по МДК.01.02: дифференцированный зачет		
Учебная практика 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, кассетных 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 подачей напряжения. 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 Виды работ - 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		278

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Материально-техническое обеспечение

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

Лаборатория «Электрических машин» оснащенная оборудованием:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- лабораторные стенды

Лаборатория «Технического обслуживания электрических установок» оснащенная оборудованием:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- натурные образцы (трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, комплект изоляторов, кабели, провода, высоковольтные выключатели, камера распределительного устройства);

- комплект средств защиты;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия.

Мастерская «Слесарная» оснащенная оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки: сверлильные, заточные;
- набор инструментов.

Мастерская «Электромонтажная» оснащенная оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- монтажные столы,
- набор инструментов,
- стенды, макеты.

- помещение для самостоятельной работы или помещение библиотеки с доступом в сеть Интернет.

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. Печатные издания

1. Ковалев, И.Н. Электроэнергетические системы и сети: учебник. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2015. - 363с.

4.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Капралова М.А. Электроснабжение электротехнологического оборудования: учебное пособие/ М.А. Капралова. - Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. - 184с. - 978-5-907479-67-8. - Текст: электронный// УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. - URL: <https://umczdt.ru/books/1150/280588/>

2. Ковалев И.Н. Электроэнергетические системы и сети: учебник/ И.Н. Ковалев. - Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 363 с. - 978-5-89035-813-4. - Текст: электронный// УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. - URL: <https://umczdt.ru/books/1194/39329/>

3. Бурков А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Том 1: Электроника: учебник/ А.Т. Бурков. - Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 480 с. - 978-5-89035-795-3, 978-5-89035-796-0. - Текст: электронный// УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. - URL: <https://umczdt.ru/books/1201/18647/>

4.2.3. Дополнительные источники

1. Шестакова А.С. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования (Раздел 2): методическое пособие/ А.С. Шестакова. - Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. - 84 с. - Текст: электронный// УМЦ ЖДТ: электронная библиотека- URL: <https://umczdt.ru/books/1239/280005/>

2. Матвиенко А.В. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования (Раздел 1): методическое пособие/ А.В. Матвиенко. - Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. - 92 с. - Текст: электронный// УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. - URL: <https://umczdt.ru/books/1239/280003/>

3. Шестакова А.С. Методическое пособие по выполнению практических занятий МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования (Разделы 2-5): методическое пособие/ А.С. Шестакова. - Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. - 113 с. - Текст: электронный// УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. - URL: <https://umczdt.ru/books/1239/280002/>

4. Капралова М.А. Методическое пособие по проведению практических занятий МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования: методическое пособие/ М.А. Капралова. - Москва: УМЦ ЖДТ, 2022. - 112с. - Текст: электронный// УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. - URL: <https://umczdt.ru/books/1239/262005/>

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 проводится концентрированно в учебных мастерских Электромонтажные и Слесарные.

Производственная практика (по профилю специальности) проводится в организациях, деятельность которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

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.

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 17 Транспорт, 20 Электроэнергетика, 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.

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 17 Транспорт, 20 Электроэнергетика не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

4.5. Реализация образовательной программы в форме практической подготовки

Образовательная деятельность в форме практической подготовки при **ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям** осуществляется при проведении практических и лабораторных занятий, выполнении всех видов практики и иных видов учебной деятельности, предусматривающих демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным; включает в себя отдельные лекции, семинары, мастер-классы, которые предусматривают передачу обучающимся информацию, необходимую для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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
<p>ПК 1.1. Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</p>	<p>Демонстрация знаний:</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 контактной сети и трансформаторных подстанций; - назначения устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи; - назначения и расположения основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения; 	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических и лабораторных заданий</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы руководителем практики (преподавателем)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 заданий руководителем практики (преподавателем)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> – владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; – использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; – выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач; 	Экспертная оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных занятиях.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> – планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; – владение способами систематизации 	Экспертная оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных занятиях.

	полученной информации;	
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"> – анализ качества результатов собственной деятельности; – организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры; 	Экспертная оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных занятиях.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	<ul style="list-style-type: none"> – объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ; 	Экспертная оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных занятиях.
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"> – соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукта письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке Российской Федерации; 	Экспертная оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных занятиях.
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.	<ul style="list-style-type: none"> – осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей, демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну); – применение стандартов антикоррупционного поведения; 	Экспертная оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных занятиях.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; – осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; – владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и 	Экспертная оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных

ситуациях.	социального характера;	занятиях.
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности;	Экспертная оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных занятиях.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	– изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке	Экспертная оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных занятиях.