Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лунёв Ю.Н.
Должность: директор Брянского филиала ПГУПС
Дата подписания: 25.10.2022 10:11:47
Уникальный программный ключ:
d3e08ee96258354846d39cf7e3c5ccdc0486d0b8

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»**
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Брянский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
_____ И.Е. Мариненков
«31» 12 2025 _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ

для специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)
базовая подготовка среднего профессионального образования

Квалификация: техник
Вид подготовки: базовая
Форма обучения: очная
Нормативные сроки обучения: 3 года 10 месяцев
Начало подготовки: 2022 год

Брянск
2022

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРОСЛЯМ 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 РФ №1216 от 14.12.2017.

Организация-разработчик: Брянский филиал ПГУПС

Разработчик:
Чайкина Л.П – преподаватель Брянского филиала ПГУПС

Рецензенты:
Котов А.Н. – преподаватель Брянского филиала ПГУПС

Колганов А.А. -заместитель начальника Брянской дистанции электроснабжения.

Одобрено на заседании цикловой комиссии специальных дисциплин специальностей: 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство и 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Протокол №6 от « 12 » 05 2022 г.

Председатель цикловой комиссии _____ /Гуенок Н.А./

Рассмотрено на заседании Методического совета

№ 6 от « 30 » мая 2022 г.

Председатель - зам. директора по УПР – _____ /Мариненков И.Е./

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 7

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 8

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 17

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) 23

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* 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.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

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:	- 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; - контроль 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:	- 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; - 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); - организация разработки и пересмотра 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:	- 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 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 особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

Всего часов **278**

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

В виде практической подготовки -80 часов.

МДК.01.02 – 50 часов, включая промежуточную аттестацию дифференцированный зачет, экзамен.

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.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе				
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 1.1; ПК 1.2; ОК 01-11	МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования	150	140	64				4
	Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям	70	68	34				2
	Раздел II Электрические проводники и аппараты	40	40	22				
	Раздел III Конструкции распределительных устройств	6	6	2				
	Раздел IV Источники оперативного тока. Заземление	4	4	2				
	Раздел V Система электроснабжения железных дорог	24	22	4				2
	Экзамен	6						
	В виде практической подготовки	64	64	64				
	МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования	50	48	16				2
	Раздел VI Устройство электротехнологического оборудования по отраслям	14	14	8				
	Раздел VII Проектирование электроснабжения электротехнологического оборудования	36	34	8				2
	В виде практической подготовки	16	16	16				
	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 работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах
1	2	3
МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования		**150**
Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям (железнодорожного транспорта)		**70**
Тема 1.1 Машины постоянного тока	**Содержание**	**16**
	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	
	В том числе, практических и лабораторных занятий	**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**	**14**
	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	
	В том числе, лабораторных и практических занятий	**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**	**10**
	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.	
	В том числе, лабораторных и практических занятий	**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
	4. Лабораторное занятие 8. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.	2

Тема 1.4 Синхронные машины	**Содержание**	**10**
	1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы Специальные синхронные машины.	
	В том числе, лабораторных и практических занятий	**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**
	1. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.	
	2. Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.	
	В том числе, практических занятий	**2**
	Практическое занятие 6. Оценка нагрузочной способности трансформаторов	2
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	**2**
Самостоятельная работа студентов 1.Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта		2
Раздел II Электрические проводники и аппараты		**40**
Тема 2.1 Проводники рас-	**Содержание**	**10**

пределительных устройств. Изоляторы	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	
	В том числе, практических занятий	**4**
	Практическое занятие 8 Выбор шин и ошиновки на подстанциях.	2
	Практическое занятие 9. Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов, силовых кабелей.	2
Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В	**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.	
	В том числе, лабораторных занятий	**2**
	Лабораторных занятий 11. Изучение конструкции, схемы подключения, параметров рубильник контакторов и магнитных пускателей напряжением до 1000 В.	2
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, лабораторных занятий	**6**
	Лабораторное занятие 12. Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей и предохранителей.	2
	Лабораторное занятие 13 Изучение конструкции и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки.	2
	Лабораторноезанятие 14. Изучениеконструкцииипараметроввакуумныхвыключателей	2
	В том числе, практических занятий	**8**
	Практическое занятие 10. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов напряжения.	2
	Практическое занятие 11. Изучение конструкции и параметров выключателей с большим объемом масла. Изучение конструкции и параметров маломасляных выключателей	2
	Практическое занятие 12. Выбор выключателей, разъединителей.	2
	Практическое занятие 13. Выбор трансформаторов тока и напряжения.	2
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	2
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).	
	3. Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ).	

	В том числе, практических и лабораторных занятий	**2**
	Практическое занятие 15 Составление электрической принципиальной схемы ЗРУ.	2
Раздел IV Источники оперативного тока. Заземление		**4**
Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление	**Содержание**	**4**
	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	2
Раздел V Система электроснабжения железных дорог		**24**
Тема 5.1 Внешнее электроснабжение железных дорог	**Содержание**	**4**
	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	**4**
	Практическое занятие 17 Составление однолинейной схемы тяговой подстанции.	2

	Практическое занятие 18 Составление схемы питания и секционирования контактной сети	2
Самостоятельная работа студентов 1.Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта		2
Промежуточная аттестация по МДК 01.01:		8
дифференцированный зачет		
экзамен		6
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		50
Раздел VI Устройство электротехнологического оборудования по отраслям		**14**
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.	2
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	**2**
	Практическое занятие 2. Устройство и принципа действия электрических печей.	2
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 помещениях	**Содержание**	**2**
	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	
	В том числе, практических занятий	
	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**	**24**
	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.	2
	Практическое занятие 6. Составление спецификаций к схемам электроснабжения.	2

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.	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		**2**
Промежуточная аттестация по МДК 01.02: дифференцированный зачет		
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, 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 - 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		**36**

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	
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:

Лаборатории:
электрических машин;
электроснабжения;
электрических подстанций;
технического обслуживания электрических установок;
релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения.

Мастерские:
слесарные;
электросварочные;
электромонтажные.

Тренажеры, тренажерные комплексы
Полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

Лаборатория «Электрических машин»
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- лабораторные стенды

Лаборатория «Релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения»
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- образцы реле и аппаратуры вторичной коммутации;
- схемы релейной защиты;
- лабораторные стенды по релейной защите

Лаборатория «Электроснабжение»
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- лабораторные стенды

Лаборатория «Электрических подстанций»

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- ячейки с высоковольтными выключателями, соединительными шинами, измерительными и силовыми трансформаторами;
- натурные образцы:
  - трансформатор силовой сухой;
  - трансформатор собственных нужд;
- комплект измерительных приборов, инструментов;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты по технике безопасности);
- альбомы плакатов по электрическим подстанциям.

Лаборатория «Технического обслуживания электрических установок»

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- натурные образцы (трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, комплект изоляторов, кабели, шины, провода, высоковольтные выключатели, камера распределительного устройства);
- высоковольтные выключатели с приводами и схемами управления, защиты и автоматики;
- комплект средств защиты;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия.
- комплект измерительных приборов, инструментов: амперметры, вольтметры, ваттметры, мегаомметры, мосты постоянного тока, приборы для измерения сопротивления заземления;
- комплект учебно-методической документации:
  - бланки нарядов-допусков;
  - бланки переключения;
  - инструкции по эксплуатации электроустановок;
  - инструкции на электроизмерительные приборы;
  - методические указания по проведению лабораторных и практических работ.
- наглядные пособия (плакаты по технике безопасности).

Мастерская «Слесарная»

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

Мастерская «Электромонтажная»

- рабочие места для пайки;
- электрогенератор;
- приточно-вытяжная вентиляция;
- коммутационные аппараты до 1000В (предохранители, рубильники, пакетные переключатели, кнопочные станции, контакторы и магнитные пускатели, автоматические выключатели);
- коммутационные аппараты
- стенды-тренажеры для выполнения электромонтажных работ;
- образцы проводов и кабелей;
- осветительные установки различного вида;
- распределительные щиты;
- электромонтажный инструмент и приспособления;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током,

документация по технике безопасности.

Мастерская «Электросварочная»
- рабочие места по количеству обучающихся;
- сварочные посты;
- наборы инструментов и приспособлений;
- заготовки.

Полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения

- линии электропередач 10/0,4 или контактной сети с изолирующей съемной вышкой;
- линия СИП 4;
- ОРУ 35/10 (рекомендуется)

Оснащение полигона может варьироваться в зависимости от профессиональной области

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 учебная аудитория *Информатики и информационных технологий* в профессиональной деятельности, оснащенное оборудованием: ПК Pentium (R) dual-coreE 6700 13 шт., интерактивная доска screenmedia, ноутбук ASUS; пакет прикладных

программ:JSWindows 7. MSOffice. MicrosoftSecurityEssentials, Интернетцензор, средство просмотраXPS, MSVisio2010, Архиватор 7 Zip, BorlandDeveloperStudio 2006; коммутатор, маршрутизатор, патч-панели, источник бесперебойного питания.

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. 2. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования /Л.Д. Рожкова, Л.Д. Карнеева, Т.В. Чиркова.- 10-е изд., стер.-М.: ИЦ «Академия», 2017.-448с.
3. Ройзен, О.Г. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения О.Г. Ройзен . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. – 120 с. – ISBN
4. Белая, С. Х. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения / С. Х. Белая . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. – 112 с. – ISBN

4.2.2. Дополнительные источники

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов [Текст]: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Е.А. Конюхова. – 11-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 320 с.
2. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справ.: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 480 с.
3. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями 2022 г. – М.: КНОРУС, 2022. – 488 с.
34. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 214 с. (аналогичные издания)
5. Жмудь Д.Д. Устройство и техническое обслуживание контактной сети магистральных электрических железных дорог [Текст]: учеб.пособие/ – М.: ФГБОУ ДПО"Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2019. – 436 с.

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	Демонстрация знания: • 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; • 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 особенно-	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических и лабораторных работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы руководителем практики (преподавателем, мастером производственного обучения)

	стей 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, применительно к различным контекстам	– владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; – использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; – выбор эффективных технологий и рациональных способоввыполнения профессиональных задач.	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	– 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, полученной информацию.	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	– 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 занятиях и лабораторных работах.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	– 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 занятиях и лабораторных работах.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языкеРоссийской Федерации с учетом особенностей социального и культурного	– соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукта письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке Рос-	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных ра-

контекста	сийской Федерации.	ботах.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	– осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей; – демонстрирование сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну); – применение стандартов антикоррупционного поведения.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– 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 социального характера.	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	– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности;	
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	– уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения с применением средств информационных технологий; – результативность работы при использовании информационных программ.	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 10 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 занятиях и лабораторных работах.
ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	– определение успешной стратегии решения проблемы; – разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности.	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.