

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Волгоградский техникум железнодорожного транспорта
(ВТЖТ – филиал РГУПС)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

для специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

Цикловой комиссией специальности
13.02.07 Электроснабжение

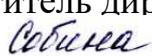
(по отраслям)

Председатель ЦК

 Л.В.Сизикова

«31» мая 2024г.

Заместитель директора

 Е.В. Собина

«31» мая 2024г.

«__» _____ 20 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования «Электроснабжение (по отраслям)»

Организация-разработчик: Волгоградский техникум железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Разработчики: Ильичева В.В., преподаватель ВТЖТ – филиала РГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	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 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование 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.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в	<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 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.
уметь	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по

	<p>отраслям;</p> <ul style="list-style-type: none"> - заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию; схема 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.
<p>знать</p>	<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

	<p>средней сложности напряжением до 35 кВ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструктивное выполнение распределительных устройств; - конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ; - устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения; - элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием; - устройство проводок для прогрева кабеля; - устройство освещения рабочего места; - назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций; - назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи; - назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения; - порядок контроля соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит; - устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования; - порядок изучения устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе; - однолинейные схемы тяговых подстанций.
--	---

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего – 323 часов,

Из них на освоение МДК 01.01 – 139 часа;

МДК 01.02 – 102 часа;

Всего по МДК - 241 часов.

- производственная практика -72 часа;

- экзамен по модулю – 10 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.							
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа	Консультация	Промежуточная аттестация
			Обучение по МДК			Практики				
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная			
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1 ОК 01-09	МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования	139	115	36	X	X	X	22	2	X
ПК 1.2 ОК 01-09	МДК.01.02 Электроснабжение электротехнического оборудования	102	82	14	X	X	X	20	X	X
ПК 1.1., ПК 1.2 ОК 01-09	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72					72	X	X	X
	Экзамен по модулю	10								10
	Всего:	323	197	50	X	X	72	42	2	10

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

ПМ.01. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах
1	2	3
МДК 01.01. Электроснабжение электротехнического оборудования		115
Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям		44
Тема 1.1 Машины постоянного тока	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип действия и конкуренция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система. Коммуникация в машинах постоянного тока. Генераторы постоянного тока. 2. Двигатели постоянного тока. Коэффициент полезного действия машин постоянного тока. Специальные типы машин постоянного тока. <p>В том числе, практических занятий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет и составление схемы обмотки якоря. 2. Определение параметров машины постоянного тока. 	<p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>
Тема 1.2 Трансформаторы	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 холодного 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 	8

	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, практических занятий	2
	1. Определение параметров трансформатора.	2
Тема 1.3 Асинхронные двигатели	Содержание	
	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.	6
	3. Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения.	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Определение параметров асинхронного двигателя.	2
Тема 1.4 Синхронные машины	Содержание	
	1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы. Специальные синхронные машины.	2
	В том числе, практических занятий	2
	1. Определение параметров синхронного генератора.	2
Тема 1.5 Силовые трансформаторы	Содержание	
	1. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкции. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.	4
	2. Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Оценка нагрузочной способности трансформаторов.	2
Тема 1.6 Правила устройства электроустановок	Содержание	
	1. Область применения ПУЭ.	2
	2. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения.	
Тема 1.7 Схемы электрических	Содержание	4

соединений подстанций и распределительных устройств	1. Назначение и схемы электрических соединений подстанций.	
	2. Конструктивное выполнение распределительных устройств заводских и цеховых подстанций.	
	3. Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции.	
	В том числе, практических занятий	
	1. Выбор мощности заводской подстанции.	2
Раздел I I Электрические проводники и аппараты		38
Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы	Содержание	8
	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. 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. Устройство проводок для прогрева кабеля.	
	В том числе, практических занятий	
	1. Выбор шин и ошиновки на подстанциях.	2
	2. Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов, силовых кабелей.	4
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, конструкция, принцип действия, применение.	
	3. Интеллектуальные системы управления.	
	4. Выбор этих аппаратов, обслуживание.	
Тема 2.3 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	
	1. Расчёт освещённости рабочего места.	4
Тема 2.4 Электрические аппараты напряжением выше	Содержание	6
	1. Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней	

1000 В	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 занятий	4
	1. Выбор выключателей, разъединителей. 2. Выбор трансформаторов тока и напряжения.	2 2
Раздел I I I Конструкции распределительных устройств		6
Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств	Содержание	4
	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 занятий	4	
1. Составление схемы заполнения ЗРУ.	4	
Раздел IV Источники оперативного тока. Заземление		6
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	
1. Расчет заземления распределительного устройства.	2	
Раздел V Система электроснабжения железных дорог		21
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	13
	1. Общие сведения о тяговом электроснабжении. 2. Схемы тягового электроснабжения.	

	3. Система постоянного тока.	
	4. Система переменного тока.	
	5. Общие сведения о конструкции контактной сети.	
	6. Виды контактных подвесок.	
	7. Секционирование контактной сети.	
	8. Опоры контактной сети.	
	9. Провода контактной сети.	
	10. Изоляторы. Рельсовая цепь.	
	В том числе, практических занятий	4
	1. Схемы электроснабжения железных дорог.	4
Консультация		2
Тематика самостоятельной учебной работы Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. Подготовка сообщений. Вычерчивание схем.		22
МДК 01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		82
Раздел I Устройство электротехнологического оборудования по отраслям		78
Введение	Содержание	
	1. Понятие электротехнологического оборудования.	4
	2. Электротехнологические устройства.	
	3. Способы электрического нагрева.	
В том числе, практических занятий	2	
	1. Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	2
Тема 1.1 Электрооборудование установок электронагрева	Содержание	
	1. Общие сведения об электротермических устройствах.	6
	2. Назначение, устройство и принципы действия: <ul style="list-style-type: none"> • Установок с нагреваемым током активным сопротивлением. • Индукционных установок. • Дуговых установок. • Установок диэлектрического нагрева. 	
	В том числе, практических занятий	
1. Устройство и принцип действия электрических печей.	2	
Тема 1.2 Электрооборудование	Содержание	8

установок электрической сварки	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	
1. Устройство и принцип действия сварочных аппаратов.	2	
Тема 1.3 Электрооборудование мостовых кранов	Содержание	8
	1. Назначение, устройство и принцип действия мостовых кранов.	
	2. Режимы работы и особенности мостовых кранов.	
	3. Требования к электроприводу мостовых кранов.	
	4. Выбор рода тока и типа привода.	
	5. Крановые тормозные устройства и грузоподъемные электромагниты.	
	6. Крановая аппаратура управления и защиты.	
	7. Назначение, устройство и принцип действия электрооборудования подвесных тележек.	
	8. Токопровод к кранам.	
Тема 1.4 Электрооборудование лифтов	Содержание	6
	1. Общие сведения о лифтах.	
	2. Основные требования к электроприводу лифтов.	
	3. Назначение, устройство и принцип действия электроприводов и основного электрооборудования лифтов.	
	4. Электрические схемы автоматического управления лифтами.	
	5. Управление приводом грузового лифта.	
	В том числе, практических занятий	
1. Конструкции приводов и аппаратов управления лифтов.	2	
Тема 1.5 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта	Содержание	6
	1. Электрооборудование наземных тележек.	
	2. Назначение, устройство и принцип действия механизмов непрерывного транспорта.	
	3. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей конвейеров.	
	4. Автоматизированное управление электродвигателями конвейеров.	
В том числе, практических занятий	2	
1. Конструкции приводов ленточных конвейеров.	2	
Тема 1.6 Общие сведения о	Содержание	4

металлорежущих станках	1. Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках. Общие вопросы электропривода станков. Режим работы электродвигателей станков. Регулирование скорости приводов станков.	
	2. Регулируемый электропривод как средство энергосбережения. Способы электрического бесступенчатого регулирования скорости электродвигателей. Электрическая аппаратура управления станками.	
	В том числе, практических занятий	2
Тема 1.7 Электрооборудование токарных станков	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия токарных станков. 2. Типы электроприводов токарных станков.	
Тема 1.8 Электрооборудование сверлильных и расточных станков	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия сверлильных и расточных станков. 2. Особенности и типы электроприводов сверлильных и расточных станков.	
Тема 1.9 Электрооборудование продольно-строгальных станков	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия продольно-строгальных станков. 2. Особенности работы и типы главных электроприводов продольно-строгальных станков.	
Тема 1.10 Электрооборудование фрезерных станков	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия фрезерных станков. 2. Типы электроприводов фрезерных станков.	
Тема 1.11 Электрооборудование шлифовальных станков	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия шлифовальных станков. 2. Типы электроприводов шлифовальных станков.	
Тема 1.12 Электрооборудование станков с программным управлением	Содержание	2
	1. Общие сведения о программном управлении станками. Электроприводы станков с ЧПУ. 2. Многооперационные станки и промышленные работы.	
Тема 1.13 Электрооборудование кузнечно-прессовых машин	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия кузнечно-прессовых машин. 2. Типы электроприводов кузнечно-прессовых машин. 3. Управление электроприводами кузнечно-прессовых машин.	
	Содержание	
Тема 1.14 Электрооборудование компрессоров и вентиляторов	1. Назначение, устройство и принцип действия компрессоров и вентиляторов. 2. Особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов. 3. Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок.	2
	Содержание	
	В том числе, практических занятий	2

	1. Особенности выполнения электропривода и автоматизация работы компрессоров и вентиляторов.	2
Тема 1.15 Электрооборудование насосных установок	Содержание	2
	1. Назначение, устройство и принцип действия насосов.	
	2. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей насосов.	
	3. Регулирование производительности механизмов с вентиляторным моментом на валу.	
	4. Аппаратура для автоматизации насосных установок.	
Тема 1.16 Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях	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.	
	4. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях.	
Раздел I I Проектирование электрооборудования промышленных установок, станков и машин		4
Тема 2.1 Проектирование электроснабжения промышленных установок	Содержание	4
	1. Содержание проекта электрооборудования.	
	2. Разработка принципиальной электрической схемы.	
	3. Размещение электрооборудования на станках и машинах.	
	4. Электрические проводки промышленных механизмов.	
	5. Заземлений механических элементов электрооборудования.	
	6. Описание и перечень элементов оборудования.	
Тематика самостоятельной учебной работы Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. Подготовка сообщений. Вычерчивание схем.		20
Производственная практика Измерение мощности в трёхфазных цепях. Измерение активной мощности в цепях трехфазного тока. Измерение сопротивления заземления с помощью измерителя М416. Проверку чередования (следования) фаз с помощью фазоуказателя. Осмотр статора и ротора, очистка от пыли и грязи. Обдувка сжатым воздухом лобовых частей обмоток и вентиляционных отверстий. Измерение воздушных зазоров. Очистка расточки статора от пыли, грязи и налетов ржавчины. Отчистка статора от старых прокладок. Изготовление и установка пазовой и межслойной изоляции. Ревизия и ремонт контактных соединений и выводных устройств. Ознакомление с паспортными данными трансформатора. Внешний осмотр и разборка. Определение состояния обмоток, развития вводов. Отчистка бака и радиатора. Ремонт арматуры, замена прокладок. Ревизия и ремонт масломерного устройства и заземления. Сборка трансформатора. Оценка состояния обмоток и изоляции, выявление дефектов. Очистка масляных каналов от шлама. Ремонт витковой изоляции. Изолировка и крепление отводов. Внешний осмотр активной части трансформатора. Проверка цепей мегомметром на отсутствие		72

<p>обрыва. Измерение сопротивления постоянному току на всех ответвлениях. Зачистка контактов или их замена. Замена изолирующих деталей. Разборка и чистка газового реле. Сборка газового реле.</p> <p>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.</p> <p>Ревизия и ремонт предохранителей, рубильников, касетных переключателей и кнопок управления. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. Калибровка. Ревизия и ремонт контакторов и магнитных пускателей. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия и ремонт дугогасительного устройства и контактной системы. Выправка опор; подтяжка и смена бандажей; подтяжка и регулирование провесы проводов; пропитка проводов антисептиком; проверка деревянных опор на загнивание.</p> <p>Ознакомление с конструкцией РУ напряжением до 1 кВ. Осмотр, очистка от пыли, конструктивных и токоведущих частей.</p> <p>Проверка состояния изоляторов, ошиновки, деталей крепления. Разборка участка сборных шин или ответвлений, снятие шинных накладок, маркировка. Снятие изоляторов, их осмотр и проверка на отсутствие трещин. Чистка изоляторов. Установка и регулировка изоляторов. Измерение сопротивления изоляции. Установка шин. Осмотр и, при необходимости, ремонт заземления. Зачистка контактов. Ревизия и смазка шарнирных соединений. Ревизия и ремонт ограждений. Зачистка шлифовка контактов. Проверка степени нажатия контактов. Осмотр выключателей нагрузки, его чистка. Проверка состояния изоляторов, тяги и привода. Зачистка подвижных контактов. Ревизия дугогасительных камер. Регулировка хода контактов. Ревизия и регулировка привода. Проверка работы привода.</p>	
Экзамен по модулю	10
Всего	323

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

оснащенные оборудованием:

Доска меловая-1, Стол двухтумбовый-1, Парта-15, Стул ISO-1, Стул ученический-30, Вышка изолирующая съемная-1

Стенды: Крепление струн, Станция стыкования, Схема питания жд узла, Участок переменного тока, Уголок ОХТ и ТБ, Участок постоянного тока, Условные обозначения элементов электрических схем, Категории потребителей, Электроизоляционные материалы, Индивидуальные защитные средства, Защитные средства, Источники света, Стенды арматуры контактной сети, Заземляющие штанги

Макеты: «Опора ВЛ СЦБ», «Прожекторная мачта с молниеотводом».

Лабораторные электрифицированные стенды:

- «Автоматика включения люминесцентных ламп и ДРЛ»;
- «Схемы подключения тяговых подстанций»;
- «Схема пункта группировки станции стыкования»;
- «Пост секционирования»;
- «Схема питания и секционирования»;
- «Модель протекания блуждающих токов»;
- «Система электрификации постоянного тока»;
- «Система электрификации переменного тока»;
- «Система электрификации 2х25 кВ»;
- «Ограждение места на перегоне»;
- «Ограждение воздушного промежутка»;
- «Ограждение нейтральной вставки»;
- «Защита РУ-3,3 кВ»;
- «Устройство ПСК»;
- «ПЗК»;

Доска аудиторная-1, Стол лабораторный-3, Кресло мягкое-1, Стол к лабораторному стенду-15, Полотно ножовочное по металлу-20, Круглогубцы с диэлектрическими ручками 160мм-2, Кусачки боковые диэлектрические 160 мм-2, Набор ключей комбинированных 6-24 мм СИБРТЕХ 15222 № 210106000709-2, Набор надфилей 5 шт.-2, Набор слесарно-монтажный 24 предмета Matrix 135065-1, Ножницы по металлу 250 мм-2, Ножовка по металлу - 1, Отвертка, крестообразный шлиц (7мм)-4, Отвертка, крестообразный шлиц (9мм)-4, Отвертка, прямой шлиц (5мм)-1, Отвертка, прямой шлиц (7мм)-4, Отвертка, прямой шлиц (9мм)-4, Паяльник 100Вт/220 В-5, Пинцет 160мм-6, Тиски поворотные-2, Тонкогубцы с диэлектрическими ручками 160мм-4;

Стенды:

- «Схема электрификации и электроснабжения железных дорог России»,
- «Последовательность разделки кабеля»,
- «Охрана труда»,
- «Кабели»,
- «Технический бюллетень»,

- «Электроблокировки реверсивных эл.двигателей»,
 - «Электроизоляционные материалы»
- Лабораторные электрифицированные стенды:
- «Схема соединений пункта параллельного соединения»,
 - «Схема соединений поста секционирования постоянного тока»,
 - «Схема питания сигнальной точки автоблокировки»,
 - «Релейный шкаф автоблокировки»;
- Натурные образцы:
- разрядники на 10 кВ;
 - трансформатор напряжения ОМ-10;
 - трансформатор напряжения НТМИ-6;
 - трансформатор силовой ОМЖ 10/27,5
 - предохранители;
 - изоляторы подвесные стеклянные и фарфоровые;
 - изоляторы стержневые полимерные и фарфоровые;
 - трансформатор тока;
 - разъединитель РНДЗ-35;
 - мост постоянного тока;
 - мегомметр;
 - мультиметр;
 - ограничитель перенапряжения ОПН 27,5 кВ;
 - штанга для дефектовки изоляторов;
 - макет ВЛ;
 - шкаф ВРУ;
 - камера КСО;
 - выключатель нагрузки ВМП-16;
 - маслонаполненный ввод;
 - конденсатор высоковольтный

Доска магнитно-меловая-1, Слесарный инструмент, Халат-15, Кепка-16, Костюм Докер-1, Очки ЗП8 Эталон-16, Верстак-1, Верстак слесарный на 14 рабочих мест-1, Головка универсальная делительная со столом-1, Дрель НР1620-1, Плита разметочная чугунная-3, Станок вертикально-сверлильный-1, Станок сверлильный-1, Станок токарно-винторезный-8, Станок фрезерный-2, Тиски слесарные ТСС-140-15, Точило Вихрь ТС-400-1

3.2. Информационное обеспечение

МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования

Основная:

1. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 173 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01344-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491125> (дата обращения: 26.08.2023).

2. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 1 : справочник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,

2023. — 222 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10374-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495318> (дата обращения: 26.08.2023).

3. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 1 : справочник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 222 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10374-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495318> (дата обращения: 26.08.2023).

4. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10369-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495320> (дата обращения: 26.08.2023).

Дополнительная:

1. Технология конструкционных материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Корытов [и др.] ; под редакцией М. С. Корытова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06680-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493316> (дата обращения: 26.08.2023).

2. МДК. 02.01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения: учеб. пособие для студентов /Е.А. Беляков - Волгоград: ВТЖТ – филиал ФГБОУ ВО РГУПС, 2021. – 173 с.

3. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ для студентов очной и заочной формы обучения. ПМ 01. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей. МДК 01.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения; Предназначено для студентов специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям). Е.А. Беляков; ВТЖТ – филиал ФГБОУ ВО РГУПС. – Волгоград, 2021. – 163 с.

МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования

Основная:

1. Капралова, М. А. МДК 01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования : методическое пособие по проведению практических занятий / М. А. Капралова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 112 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/1239/262005>

2. Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для вузов / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 212 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02840-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491551> (дата обращения: 23.08.2023).

3. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование: базовые основы : учебное пособие для вузов / И. И. Алиев. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04254-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492448> (дата обращения: 23.08.2023).

4. Сопов, В. И. Электроснабжение электрического транспорта : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Сопов, Ю. А. Прокушев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 137 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10910-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492460> (дата обращения: 26.08.2023).

Дополнительная:

1. Сопов, В. И. Электроснабжение электрического транспорта на постоянном токе в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10360-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495314> (дата обращения: 26.08.2023).

2. Сопов, В. И. Электроснабжение электрического транспорта на постоянном токе в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10363-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495315> (дата обращения: 26.08.2023).

3. Климова, Г. Н. Электрические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 179 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10362-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495322> (дата обращения: 26.08.2023).

4. Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04321-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489940> (дата обращения: 26.08.2023).

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

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

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.	-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	Текущий контроль успеваемости: тестирование, устный опрос, экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических,

	<p>оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 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; 	<p>лабораторных работ, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</p>
<p>ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - однолинейные схемы тяговых подстанций; - 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 	<p>Промежуточная аттестация: диф. зачет по билетам.</p> <p>Экзамен по модулю</p>

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 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.

-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

	<p>контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
ОК 01-ОК 09	<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. 	
	<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 полученной информацию. 	
	<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. 	
	<ul style="list-style-type: none"> -объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; - постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм публичной речи и регламента; -создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. 	
	<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). 	

	<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 социального характера. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности; -составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности. 	
	<ul style="list-style-type: none"> -уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; -результативность работы при использовании информационных программ 	
	<ul style="list-style-type: none"> -изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на Государственном языке; - владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности. 	