

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Епархин Олег Олегович
Должность: директор Ярославского филиала ПГУПС
Дата подписания: 05.09.2022 10:43:12
Уникальный идентификатор:
02c0e3529c2d8e46b4c35c37058e2c51356096da

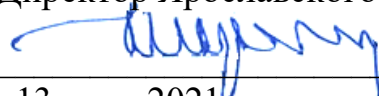
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Ярославский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ярославского филиала ПГУПС



О.М. Епархин

«13» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ

для специальности

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Квалификация – **Техник**

Форма обучения - очная

Ярославль
2021

Рассмотрено на заседании ЦК
электроснабжения
протокол № 9 от «06» апреля 2021 г.
Председатель _____ /Пластинина Л.И./

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

Разработчик программы:

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

Рецензент:

Пластинина Л.И., преподаватель Ярославского филиала ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	24

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Область применения рабочей программы

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

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	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
ОВД 1.	Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям
ПК 1.1.	Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.

ПК 1.2.	Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.
---------	--

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

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

Знать:	<ul style="list-style-type: none"> – устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; – устройство и принцип действия трансформатора; – правила устройства электроустановок; – устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора; – принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ; – конструктивное выполнение распределительных устройств; – конструкцию и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ; – устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения; – элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием; – устройство проводок для прогрева кабеля; – устройство освещения рабочего места; – назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций; – назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи; – назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения; – порядок контроля соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;
--------	--

	<ul style="list-style-type: none"> – устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования; – порядок изучения устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе; – однолинейные схемы тяговых подстанций.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; – заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию; – читать схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности; – читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы; – пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; – читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; – осваивать новые устройства (по мере их внедрения); – организовывать разработку и пересмотр должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации; – читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением; – читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением; – читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по

	<p>техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения.</p>
<p>Иметь практический опыт в:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; – заполнении необходимой технической документации; – выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры; – внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях; – разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи; – разработке технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи; – организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи; – изучении схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В; – изучении схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения; – изучении принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики; – изучении устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.

1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

Объем образовательной программы обучающегося 278 часов, в том числе:

обязательная часть – 246 часов,

вариативная часть – 32 часа.

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

Объем образовательной программы обучающегося **278** часов.

Из них:

на освоение МДК.01.01. Электроснабжение электротехнического оборудования – 150 часов, включая промежуточную аттестацию – дифференцированный зачет, экзамен – 6 часов и самостоятельную работу обучающегося – 4 часа;

на освоение МДК.01.02. Электроснабжение электротехнологического оборудования – 50 часов, включая промежуточную аттестацию – дифференцированный зачет и самостоятельную работу обучающегося – 2 часа;

на учебную практику – 36 часов;

на производственную практику – 36 часов;

на экзамен по модулю – 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.					Самостоятельная работа
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Практики		
			Обучение по МДК					
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная	
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)							
ПК 1.1; ПК 1.2; ОК 01-11	МДК.01.01. Электроснабжение электротехнического оборудования	150	140	64			4	
	Раздел 1 Устройство электротехнического оборудования по отраслям	70	68	34			2	
	Раздел 2 Электрические проводники и аппараты	40	40	22				
	Раздел 3 Конструкции распределительных устройств	6	6	2				
	Раздел 4 Источники оперативного тока. Заземление	4	4	2				
	Раздел 5 Система электроснабжения железных дорог	24	22	4			2	
	Экзамен	6						
ПК 1.1; ПК 1.2; ОК 01-11	МДК.01.02. Электроснабжение электротехнологического оборудования	50	48	16			2	
	Раздел 6 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям	14	14	8				
	Раздел 7 Проектирование электроснабжения электротехнологического оборудования	36	34	8			2	
	Учебная практика, и производственная практика (по профилю специальности), часов	72				36	36	
Экзамен по модулю	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
МДК.01.01. Электроснабжение электротехнического оборудования		150
Раздел 1 Устройство электротехнического оборудования по отраслям (железнодорожного транспорта)		68
Тема 1.1 Машины постоянного тока	<p>Содержание</p> <p>Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система. Коммутация в машинах постоянного тока.</p> <p>Генераторы постоянного тока.</p> <p>Двигатели постоянного тока. Коэффициент полезного действия машин постоянного тока</p> <p>Специальные типы машин постоянного тока</p> <p>В том числе, практических и лабораторных занятий</p> <p>Практическое занятие 1 Расчет и составление схемы обмотки якоря.</p> <p>Практическое занятие 2 Определение параметров машины постоянного тока.</p> <p>Лабораторное занятие 1 Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения</p> <p>Лабораторное занятие 2 Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.</p> <p>Лабораторное занятие 3 Испытание генератора постоянного тока параллельного возбуждения.</p>	<p>16</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>10</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
Тема 1.2 Трансформаторы	<p>Содержание</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток Уравнения трехфазного трансформатора. Векторные диаграммы нагруженного трансформатора. Параллельная работа трехфазных трансформаторов</p> <p>Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при</p>	<p>14</p> <p>2</p> <p>2</p>

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
	<p>включении трансформатора в сеть.</p> <p>Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики.</p> <p>Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики.</p> <p>Измерительные трансформаторы напряжения и тока</p> <p>В том числе, лабораторных и практических занятий</p> <p>Практическое занятие 3 Определение параметров трансформатора</p> <p>Лабораторное занятие 4 Определение группы соединения трёхфазного трансформатора</p> <p>Лабораторное занятие 5 Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания</p> <p>Лабораторное занятие 6 Исследование параллельной работы трансформаторов</p>	<p></p> <p>2</p> <p>8</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
Тема 1.3 Асинхронные двигатели	<p>Содержание</p> <p>Принципы действия машин переменного тока. Статорные обмотки. ЭДС и МДС обмоток статора</p> <p>Конструкция асинхронных двигателей. Режимы работы и основные характеристики асинхронных двигателей. Пуск в ход и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей</p> <p>Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения</p> <p>В том числе, лабораторных и практических занятий</p> <p>Практическое занятие 4 Определение параметров асинхронного двигателя</p> <p>Лабораторное занятие 7 Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.</p> <p>Лабораторное занятие 8 Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.</p>	<p>10</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
Тема 1.4 Синхронные машины	<p>Содержание</p> <p>Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки.</p> <p>Параллельная работа синхронных генераторов</p> <p>Синхронные двигатели и компенсаторы Специальные синхронные машины</p> <p>В том числе, лабораторных и практических занятий</p> <p>Практическое занятие 5 Определение параметров синхронного генератора</p> <p>Лабораторное занятие 9 Испытание трёхфазного синхронного генератора</p> <p>Лабораторное занятие 10 Испытание трёхфазного синхронного генератора</p>	<p>10</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

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
Тема 1.5 Силовые трансформаторы	Содержание	6
	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.	2
	В том числе, лабораторных и практических занятий	2
	Практическое занятие 6 Оценка нагрузочной способности трансформаторов	2
Тема 1.6 Правила устройства электроустановок	Содержание	4
	Область применения ПУЭ	2
	Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения	2
Тема 1.7 Схемы электрических соединений подстанций	Содержание	8
	Назначение и схемы электрических соединений подстанций	2
	Конструктивное выполнение распределительных устройств трансформаторных подстанций	2
	Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции	2
	В том числе, лабораторных и 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 2 Электрические проводники и аппараты		40
Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы	Содержание	10
	Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников. Проверка проводников по условиям короны Электрические кабели, их классификация. Виды изоляции кабелей. Особенности прокладки кабелей. Устройство проводок для прогрева кабеля	2
	Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор Выбор жестких шин и изоляторов. Выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей	2

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
	Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов	2
	В том числе, лабораторных и 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
	Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей, контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, реле, программируемых реле. Выбор электрических аппаратов, обслуживание.	2
	Элементы интеллектуальных устройств автоматики и управления, конструкция, принцип действия, применение. Микропроцессорные устройства. Интеллектуальные системы управления.	2
	В том числе, лабораторных и практических занятий	2
	Лабораторных занятий 11 Изучение конструкции, схемы подключения, параметров контакторов и магнитных пускателей напряжением до 1000 В.	2
Тема 2.3 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В	Содержание	20
	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	2
	Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	2
	В том числе, лабораторных и практических занятий	14
	Лабораторное занятие 12. Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей и	2

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
	<p>предохранителей</p> <p>Лабораторное занятие 13 Изучение конструкции и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки</p> <p>Лабораторное занятие 14 Изучение конструкции и параметров вакуумных выключателей</p> <p>Практическое занятие 10 Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов напряжения</p> <p>Практическое занятие 11 Изучение конструкции и параметров выключателей с большим объемом масла. Изучение конструкции и параметров маломасляных выключателей</p> <p>Практическое занятие 12 Выбор выключателей, разъединителей</p> <p>Практическое занятие 13 Выбор трансформаторов тока и напряжения</p>	<p></p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
Тема 2.4 Освещение производственных помещений	<p>Содержание</p> <p>Нормы освещения рабочего места. Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий</p> <p>В том числе, лабораторных и практических занятий</p> <p>Практическое занятие 14 Расчет освещенности рабочего места</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
Раздел 3 Конструкции распределительных устройств		6
Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств	<p>Содержание</p> <p>Конструкции закрытых распределительных устройств (ЗРУ). Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ)</p> <p>Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки (КРУ, КРУН).</p> <p>В том числе, лабораторных и практических занятий</p> <p>Практическое занятие 15 Составление электрической принципиальной схемы ЗРУ</p>	<p>6</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
Раздел 4 Источники оперативного тока. Заземление		4
Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление	<p>Содержание</p> <p>Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ. Режимы работы АКБ. Требование к выбору АКБ на подстанциях. Назначение и конструкции заземляющих устройств.</p>	<p>4</p> <p>2</p>

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
	В том числе, лабораторных и практических занятий	2
	Практическое занятие 16 Расчет заземления распределительного устройства	2
Раздел 5 Система электроснабжения железных дорог		22
Тема 5.1 Внешнее электроснабжение железных дорог	Содержание	4
	Система электроснабжения железных дорог	2
	Принципиальная схема электроснабжения.	2
Тема 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог	Содержание	18
	Общие сведения о тяговом электроснабжении. Схемы тягового электроснабжения	2
	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	2
	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	2
	Общие сведения о конструкции контактной сети	2
	Виды контактных подвесок. Контактные подвески на участках со скоростным и высокоскоростным движением	2
	Схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий нетягового электроснабжения.	2
	Опоры контактной сети. Поддерживающие устройства контактной сети. Провода контактной сети. Изоляторы. Рельсовая цепь	2
	В том числе, лабораторных и 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		2
1.Подготовка доклада по темам раздела		
2. Проработка материала конспекта		
Промежуточная аттестация по МДК 01.01.		6
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		50

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
Раздел 6 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям		16
Введение	Содержание	4
	Понятие электротехнологического оборудования. Электротехнологические установки. Способы электрического нагрева	2
	В том числе, лабораторных и практических занятий	2
	Практическое занятие 1 Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	2
Тема 6.1 Электрооборудование установок электронагрева	Содержание	4
	Общие сведения об электротермических установках. Назначение, устройство и принцип действия установок с нагреваемым током активным сопротивлением, индукционных установок, дуговых установок, установок диэлектрического нагрева	2
	В том числе, лабораторных и практических занятий	2
	Практическое занятие 2 Устройство и принципа действия электрических печей	2
Тема 6.2 Электрооборудование установок электрической сварки	Содержание	4
	Общие сведения об электросварке. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок. Основные типы сварочных аппаратов. Виды тока для сварочных аппаратов. Способы регулирования сварочного тока. Особенности использования сварочных выпрямителей. Инверторный ток для сварки. Сварочные генераторы	2
	В том числе, лабораторных и практических занятий	2
	Практическое занятие 3 Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	2
Тема 6.3 Электрооборудование взрывоопасных и пожароопасных помещениях	Содержание	2
	Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности. Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды. Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях	2
	В том числе, лабораторных и практических занятий	2
	Практическое занятие 4 Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений	2
Раздел 7 Проектирование электроснабжения электротехнологического оборудования		36
Тема 7.1 Разработка технической документации проектов электроснабжения	Содержание	22
	Содержание проекта электроснабжения электрооборудования	2
	Требования Правил устройства электроустановок	2

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
	Разработка принципиальной электрической схемы	2
	Размещение электрооборудования в помещениях. Составление схем соединения и подключения. Заземление металлических элементов электрооборудования	2
	Разработка технических условий проектирования и строительства	2
	Составление спецификаций к проектам	2
	Реконструкция и модернизация схем электроснабжения. Реконструкция электроснабжения с заменой кабельных линий электропередачи	2
	Приемка устройств в эксплуатацию. Контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации.	2
	Проверка работы устройств электроснабжения, взаимодействия с системами защиты и управления при новом включении.	2
	В том числе, лабораторных и 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
	Обслуживание и ремонт кабельных линий электропередачи. Нормативные документы. Требования к технической документации. Должностные и производственные инструкции	2
	Технологические карты. Порядок их составления	2
	Планирование технического обслуживания линий электроснабжения. Составление дефектных ведомостей, ведомостей объема работ, маршрутных карт	2
	В том числе, лабораторных и 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.		0

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
<p>Учебная практика Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 подачи 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 ПКВ тп; – выполнение монтажа сети силового электрооборудования, руководствуясь монтажной и принципиальной электрической схемой установки. 		36
<p>Производственная практика</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработка электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования; – чтение схем распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности; – чтение простых эскизов и схем на несложные детали и узлы; – чтение схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций; – чтение схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением; – чтение схем питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением; 		36

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
– 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 по модулю		6
Всего		278

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории:

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

Мастерские:

- Слесарные
- Электромонтажные

Полигоны:

- Технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения

Залы:

- Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет

4.2 Информационное обеспечение обучения

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

4.2.1 Печатные издания

1. 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», 2012.-448с.

2. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.А. Конюхова.- 9-е изд., испр. - М.: ИЦ «Академия», 2013. - 320 с.

4.2.2 Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Епифанов, А.П. Электрические машины: учеб. / А.П. Епифанов, Г.А. Епифанов — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 300 с. ЭБС Лань— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95139>

2. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для СПО/ В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 181 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/452258>

3. Южаков Б.Г. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей. В двух частях. Ч.2. — М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ»,— 138 с. 2018. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/18739/> — ЭБ «УМЦ ЖДТ»

4. Юденич, Л. М. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / Л. М. Юденич. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 104 с. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139301>

5. Гаспарян, В. Х. Электродуговая и газовая сварка : учебное пособие / В. Х. Гаспарян, Л. С. Денисов. — 2-е изд., испр. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 305 с. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111302>

4.2.3 Дополнительные источники

1. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 267 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/451783>

2. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 407 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/451784>

3. Ванурин, В.Н. Электрические машины: учеб. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. ЭБС Лань— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72974>

4. Кожунов В.И. Устройство электрических подстанций: Учебное пособие. - М.: ФБГОУ "УМЦ ЖДТ", 2016. – 401 с.

5. Электрические машины ЭПС : Учеб. пособие / А.А. Дайлидко . – Москва : ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2017. – 245 с. [Режим доступа: https://umczdt.ru/books/37/2456/](https://umczdt.ru/books/37/2456/) — ЭБ «УМЦ ЖДТ»

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

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

Учебная практика проводится концентрированно в учебных мастерских (слесарной, электромонтажной); производственная практика (по профилю специальности) проводится концентрированно в организациях, деятельность которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

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

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация рабочей программы профессионального модуля обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на

иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 17 Транспорт, 20 Электроэнергетика (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (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 17 Транспорт, 20 Электроэнергетика 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
<p>ПК 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</p>	<p>демонстрация знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных занятиях – интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

	<p>основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – контроля соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит; – устройства и способов регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования; – порядка изучения устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе; – демонстрация навыков выполнения основных видов работ по проектированию электротехнического и электротехнологического оборудования при выполнении практических работ; – правильность заполнения технической документации. 	
ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация навыков чтения и составления электрических схем электротехнического и электротехнологического оборудования, схемы питания и секционирования контактной сети, однолинейных схем тяговых подстанций в соответствии с действующими стандартами и инструкциями, в том числе при выполнении практических работ; 	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> – владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; – использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; – выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных занятиях
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для	<ul style="list-style-type: none"> – планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной 	<ul style="list-style-type: none"> – интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в

выполнения задач профессиональной деятельности	<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; – владение способами систематизации полученной информации. 	процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<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. 	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<ul style="list-style-type: none"> – объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. 	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукта письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке Российской Федерации. 	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	<ul style="list-style-type: none"> – осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей, демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну); – применение стандартов антикоррупционного поведения. 	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<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.	
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.	
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;	
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.	