

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
Бузулукский колледж промышленности и транспорта

Предметно-цикловая комиссия специальных технических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования (по отраслям)»

Специальность
13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»

Квалификация
техник

Форма обучения
очная, заочная

Бузулук 2020

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Организация электро-снабжения электрооборудования (по отраслям)» /сост. Чермантеев А.А.– Бузулук: БКПТ ОГУ, 2020. - 28 с.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 14.12.2017 № 1216; примерной основной образовательной программы по специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)», рабочего учебного плана.

Рабочая программа разработана в соответствии с положением и шаблоном, утвержденными в БКПТ ОГУ.

Содержание

1	Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 «Организация электроснабжения электрооборудования (по отраслям)»	1
1.1	Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	2
1.1.1	Перечень общих компетенций.....	3
1.1.2	Перечень профессиональных компетенций.....	3
1.1.3	Результаты освоения профессионального модуля.....	4
1.2	Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля.....	6
2	Структура и содержание профессионального модуля.....	6
2.1	Структура профессионального модуля.....	6
2.2	Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ).....	7
3	Условия реализации программы профессионального модуля.....	22
3.1	Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	22
3.2	Информационное обеспечение реализации программы.....	22
3.2.1	Основные источники.....	22
3.2.2	Дополнительные источники.....	23
3.2.3	Интернет-ресурсы.....	23
4	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	23

1 Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 «Организация электроснабжения электрооборудования (по отраслям)»

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

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 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	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям
ПК 1.1	Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.
ПК 1.2	Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.

1.1.3 Результаты освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

1) Иметь практический опыт в:

- составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- заполнении необходимой технической документации;
- выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;
- внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;
- разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
- разработке технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;
- организации разработки и согласование технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
- изучении схем питания и секционирования сети и линий напряжением выше 1000 В;
- изучении схем питания и секционирования сети и воздушных линий электропередачи в пределах городской сети 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.

2) Уметь:

- разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию; 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 сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту городской сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;
- читать схемы питания и секционирования сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах;
- читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту

оборудования трансформаторных подстанций, городских устройств системы электро-снабжения.

3) Знать:

- устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- устройство и принцип действия трансформатора. Правила устройства электроустановок;
- устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;
- принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;
- конструктивное выполнение распределительных устройств;
- конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;
- устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;
- элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;
- устройство проводок для прогрева кабеля;
- устройство освещения рабочего места;
- назначение и устройство отдельных элементов городской сети и трансформаторных подстанций;
- назначение устройств сети, воздушных линий электропередачи;
- назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на подстанциях и иных устройствах электроснабжения;
- контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защиты;
- устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;
- изучение устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа на интеллектуальной основе;
- читать однолинейные схемы подстанций.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **400**. Из них на освоение: МДК.01.01 – 136 часа; МДК.01.02 – 70 часов; на практики в том числе: учебную -72 часа; производственную -108 часов

2 Структура и содержание профессионального модуля

2.1 Структура профессионального модуля

Коды	Наименования	Сумма	Объем профессионального модуля, час.
------	--------------	-------	--------------------------------------

профессиональных общих компетенций	разделов профессионального модуля	рный объем нагрузки, час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа ¹
			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
ПК 1.1 ОК 01-11	МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования	136	136			72	-	4
ПК 1.2 ОК 01-11	МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования	70	70			-	-	8
ПК 1.2 ОК 01-11	Учебная практика					72		
ПК 1.2 ОК 01-11	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)						108	
Промежуточная и итоговая аттестация проводится в форме экзамена								
	Всего:	206	206			72	108	12

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессио-	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся,	Объем в часах	Общие и профессиональные
--	--	---------------	--------------------------

нального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		компетенции	
1	2	3	4	
МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования		136		
Раздел 1 Устройство электротехнического оборудования по отраслям		54		
Тема 1.1 Машины постоянного тока	Содержание	8	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11	
	1. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система. Коммутация в машинах постоянного тока. Генераторы постоянного тока.			
	2. Двигатели постоянного тока Коэффициент полезного действия машин постоянного тока Специальные типы машин постоянного тока			
	В том числе, практических занятий			2
	1. Определение параметров машины постоянного тока.			2
	В том числе, лабораторных работ			2
	1. Испытание двигателя постоянного тока			2
Тема 1.2 Трансформаторы	Содержание	10	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11	
	1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации напряжений Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Трансформация токов. Индуктивное сопротивление рассеяния. Приведенный однофазный трансформатор. Пересчет параметров вторичной обмотки.			
	2. Опыты холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. Уравнения однофазного трансформатора. Векторная диаграмма нагруженного трансформатора. Внешняя характеристика однофазного трансформатора. Расчет потерь напряжения. Энергетическая диаграмма и КПД однофазного трансформатора. Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток Уравнения трехфазного трансформатора. Векторные диаграммы нагруженного трансформатора Параллельная работа трехфазных трансформаторов.			
	3. Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при вклю-			

	чении трансформатора в сеть. 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	
	В том числе, лабораторных работ	2	
	1. Определение группы соединения трёхфазного трансформатора	2	
Тема 1.3 Асинхронные двигатели	Содержание	12	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	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. Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения.		
	В том числе, практических занятий	2	
	1. Определение параметров асинхронного двигателя	2	
	В том числе, лабораторных работ	6	
	1. Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.	2	
	2. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.	2	
	3. Расчет и выбор мощности асинхронного двигателя	2	
Тема 1.4 Синхронные машины	Содержание	6	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы Специальные синхронные машины.		
	В том числе, практических занятий	2	
	1. Определение параметров синхронного генератора.	2	
	В том числе, лабораторных работ	2	
	1. Фазирование синхронного генератора (синхронного двигателя).	2	
Тема 1.5 Си-	Содержание	6	

ловые трансформаторы	1. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.		ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	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	4	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Область применения ПУЭ		
	2. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения		
Тема 1.5 Схемы электрических соединений подстанций и расщеплений	Содержание	8	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	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		
<p>Учебная практика раздела 1</p> <p>Виды работ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Измерение мощности в трёхфазных цепях; - Измерение активной мощности в цепях 3фазного тока; - Измерение сопротивления заземления с помощью измерителя М416; - Проверку чередования (следования) фаз с помощью фазоуказателя; - Установление по паспорту основных параметров электродвигателя средней мощности; - Осмотр статора и ротора, очистка от пыли и грязи. Обдувка сжатым воздухом лобовых частей обмоток и вентиляционных отверстий. Сборка электродвигателей. Измерение воздушных зазоров. Очистка расточки статора от пыли, грязи и налетов ржавчины. Очистка статора от старых прокладок; - Определение начал и концов обмоток; -Ознакомление с паспортными данными трансформатора. Внешний осмотр и разборка. Определение состояния обмоток, ревизия вводов. Очистка бака и радиатора. Ремонт арматуры, замена прокладок. Ревизия и ремонт масломерного устройства и заземления; -Сборка трансформатора. Оценка состояния обмоток и изоляции, 			ПК 1.1-1.2 ОК 01-11

<p>выявление дефектов. Очистка масляных каналов от шлама. Подпрессовка обмоток путем подтяжки гаек вертикальных шпилек или закладки дополнительной изоляции между ярмовыми балками, забивки дополнительных изоляционных клиньев и установки прокладок. Ремонт витковой изоляции. Изолировка и крепление отводов. Проверка вводов на герметичность. Внешний осмотр активной части трансформатора. Проверка плотности прессовки и состояния изоляции между листами магнитопровода или листами и ярмовыми балками. Ремонт изоляции и стяжных шпилек;</p> <p>- Ознакомление с конструкцией и электрической схемой переключающего устройства, его чистка. Проверка цепей мегомметром на отсутствие обрыва. Измерение сопротивления постоянному току на всех ответвлениях.</p> <p>- Зачистка контактов или их замена;</p> <p>- Замена изолирующих деталей;</p> <p>-Разборка и чистка газового реле. Сборка газового реле.</p>				
Производственная практика раздела		Концентрировано		
Раздел 2 Электрические проводники и аппараты		52		
Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы	Содержание	8	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11	
	1. Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников Проверка проводников по условиям короны. Выбор жестких шин и изоляторов. Выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей.			
	2. Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов.			
	В том числе, практических занятий			4
	3. Выбор шин и ошиновки на подстанциях.			2
4. Выбор и проверка силовых кабелей	2			
Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В	Содержание	10	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11	
	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. Интеллектуальные системы управления. Выбор этих аппаратов, обслуживание.			
	В том числе, лабораторных работ			6
	1. Изучение конструкции, схемы подключения, параметров рубильников напряжением до 1000 В.			2
2. Изучение конструкции, схемы подключения, параметров переключателей и	2			

	контакторов напряжением до 1000 В.		
	3. Изучение конструкции, схемы подключения, параметров магнитных пускателей напряжением до 1000 В.	2	
Тема 2.3 Освещение производственных помещений	Содержание	8	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Нормы освещения рабочего места		
	2. Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение		
	3. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий		
	В том числе, практических занятий	2	
	1. Расчёт освещённости рабочего места	2	
Тема 2.4 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В.	Содержание	26	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки. Назначение, типы и конструкции отделителей и короткозамыкателей. Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции. Типы, конструктивные особенности, принцип действия и применение предохранителей напряжением выше 1000 В. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.		
	2. Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных, воздушных, электромагнитных, вакуумных, элегазовых и синхронизированных выключателей, обслуживание. Выбор выключателей. Приводы выключателей. Устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования Измерительные трансформаторы тока и напряжения.		
	В том числе, лабораторных работ	18	
	1. Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей и предохранителей.	2	
	2. Изучение конструкции и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки.	2	
	3. Изучение конструкции и параметров вакуумных выключателей	2	
	4. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов напряжения.	2 2	
	5. Изучение конструкции и параметров выключателей с большим объемом масла. Изучение конструкции и параметров маломасляных выключателей	2 2	

	чателей.		
	6. Изучение конструкции и параметров воздушных выключателей. Изучение конструкции и параметров элегазовых выключателей. Изучение конструкции, параметров электромагнитных выключателей.	2	
		2	
		2	
	7. Изучение конструкции и параметров приводов выключателей и разъединителей.	2	
	8. Изучение конструкции, параметров отделителей и короткозамыкателей.	2	
	9. Изучение конструкции изоляторов и шинных конструкций.	2	
	В том числе, практических занятий	4	
	1. Выбор выключателей, разъединителей.	2	
	2. Выбор трансформаторов тока и напряжения.	2	
Учебная практика раздела 2			ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
<p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Разделка силовых кабелей. Концевые разделки контрольных кабелей с прозвонкой, маркировкой и присоединением жил к рядам зажимов. - Оконцевание кабелей до 1000 В с помощью наконечников методом пайки и опрессовки. - Ревизия и ремонт предохранителей, рубильников, кассетных переключателей и кнопок управления. - Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. Калибровка. - Ревизия и ремонт контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов; определение дефектов в магнитной системе; смена катушек. Проверка качества ремонта. - Составление монтажной схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачей напряжения. -Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия и ремонт дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением. - Выполнение соединительных муфт и концевых заделок в термоусаживаемых полиэтиленовых перчатках ПКВтп. -Выправка опор, подтяжка и смена бандажей, подтяжка и регулирование провеса проводов, пропитка стоек антисептиком, проверка деревянных опор на загнивание; -Монтаж электрооборудования промышленных зданий с использованием традиционных технологий по стандартам WSR. -Монтаж бытового электрооборудования по стандартам WSR. - Изучение принципиальной и монтажной схем, инфраструктурного листа. Выполнить монтаж сети силового электрооборудования, руководствуясь монтажной и принципиальной электрической схемой установки. 			

Производственная практика раздела		Концентрировано	
Раздел 3 Конструкции распределительных устройств		8	
Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств	Содержание	8	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	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	2	
	1. Составление схемы заполнения ЗРУ.	2	
Учебная практика раздела 3 Виды работ: -Ознакомление с конструкцией РУ напряжением до 1 кВ. -Осмотр, очистка от пыли, конструктивных и токоведущих частей. -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 выключателя 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.			ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
Производственная практика раздела 3		Концентрировано	
Раздел 4 Источники оперативного тока. Заземление		8	
Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление	Содержание	8	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ. Режимы работы АКБ. Требование к выбору АКБ на подстанциях.		
	2. Назначение и конструкции заземляющих устройств.		
	В том числе, практических занятий	4	
		1. Расчет заземления распределительного устройства	
	2. Технология закладки заземлителей	2	
Учебная практика раздела 4 Виды работ: - определение параметров источника оперативного тока(ОП);			ПК 1.1-1.2 ОК 01-11

- определение коэффициента трансформации(усиления); - определение рода тока(ОП)			
Производственная практика раздела 4		Концентрировано	
Раздел 5 Система электроснабжения		14	
Тема 5.1 Внешнее электроснабжение	Содержание	4	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Система внешнего электроснабжения 2. Принципиальная схема внешнего электроснабжения.		
Тема 5.2 Внутри объектное электроснабжение	Содержание	10	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Общие сведения о внутри объектном электроснабжении. Система постоянного тока. Система переменного тока.		
	2. Схемы внутри объектного электроснабжения.		
	3. Общие сведения о конфигурации (топологии) сети. Виды сетей. Резервирование сети.		
	4. Конструкции сети. Провода сети. Изоляторы. Заземление.		
	В том числе, практических занятий	2	
	1. Схемы электроснабжения	2	
Тематика самостоятельной учебной работы: 1.Условные графические изображения устройств и аппаратов 2.Типовые схемные решения не реверсивного и реверсивного типов.		4	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
Учебная практика раздела 5 Виды работ: -чтение схем сети электроснабжения предприятия; -чтение схем электроснабжения многоквартирного дома (частного дома, квартиры)		36	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
Производственная практика раздела 5		Концентрировано	
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		70	
Раздел 1 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям		46	
Введение	Содержание	4	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Понятие электротехнологического оборудования. Электротехнологические установки. Способы электрического нагрева.		
	В том числе, практических занятий	2	
	1. Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	2	
Тема 1.1 Электрооборудование установок электронагрева	Содержание	4	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Общие сведения об электротермических установках. Назначение, устройство и принцип действия.		
	В том числе, практических занятий	2	
	1. Устройство и принципа действия электрических печей.	2	
Тема 1.2	Содержание	6	

Электрооборудование установок электрической сварки	1. 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		ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	В том числе, практических занятий	2	
	1. Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	2	
	2. Определение величины сварочного тока	2	
Тема 1.3 Электрооборудование мостовых кранов	Содержание	6	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Назначение, устройство и принцип действия мостовых кранов. Крановая аппаратура управления и защиты		
	В том числе, практических занятий	4	
	2. Исследование нереверсивной схемы управления электрооборудованием	2	
	3. Исследование реверсивной схемы управления электрооборудованием	2	
Тема 1.4 Электрооборудование лифтов	Содержание	4	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Общие сведения о лифтах. Основные требования к электроприводу лифтов. Назначение, устройство и принцип действия электроприводов и основного электрооборудования лифтов. Электрические схемы автоматического управления лифтами. Управление приводом грузового лифта		
	В том числе, практических занятий	2	
	1. Конструкции приводов и аппаратов управления лифтов	2	
Тема 1.5 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта	Содержание	4	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Электрооборудование наземных тележек. Назначение, устройство и принцип действия механизмов непрерывного транспорта. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей конвейеров. Автоматизированное управление электродвигателями конвейеров.		
	В том числе, практических занятий	2	
	1. Конструкции приводов ленточных конвейеров	2	
Тема 1.6 Общие сведения о металлорежущих станках	Содержание	4	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках. Общие вопросы электропривода станков. Режимы работы электродвигателей станков. Регулирование скорости приводов станков. Регулируемый электропривод как средство энергосбережения. Спо-		

	собы электрического бесступенчатого регулирования скорости электродвигателей. Электрическая аппаратура управления станками.		
	В том числе, практических занятий	2	
	1. Знакомство с устройством основных металлорежущих станков.	2	
Тема 1.7 Электрооборудование станков с программным управлением.	Содержание	2	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Общие сведения о программном управлении станками. Электроприводы станков с ЧПУ. Многооперационные станки и промышленные роботы		
Тема 1.8 Электрооборудование кузнечно-прессовых машин	Содержание	2	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Назначение, устройство и принцип действия кузнечно-прессовых машин. Типы электроприводов кузнечно-прессовых машин. Управление электроприводами кузнечно-прессовых машин		
	Контрольная работа по темам 1.7 – 1.13	2	
Тема 1.9 Электрооборудование компрессоров и вентиляторов	Содержание	4	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Назначение, устройство и принцип действия компрессоров и вентиляторов. Особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов. Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок.		
	В том числе, практических занятий		
	1. Особенности выполнения электропривода и автоматизация работы компрессоров и вентиляторов.	2	
Тема 1.10 Электрооборудование насосных установок	Содержание	2	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Назначение, устройство и принцип действия насосов. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей насосов. Регулирование производительности механизмов с вентиляторным моментом на валу.		
	В том числе, практических занятий		
	1. Аппаратура для автоматизации насосных установок.	2	
Тема 1.11 Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях	Содержание	4	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. 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		
	В том числе, практических занятий		
	2. Определение классификационной принад-	2	

	лежности помещений и оборудования		
Учебная практика раздела 1		36	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
Виды работ – дефектация электрооборудования промышленных предприятий – определение неисправности электрооборудования токарно-винторезного станка; – определение неисправности электрооборудования конвейера – определение неисправности электрооборудования печи сопротивления – ремонт электросварочных агрегатов – ремонт электрической части токарных, фрезерных станков – ремонт электрооборудования подъемно-транспортных машин и механизмов – ремонт электрооборудования технологических установок			
Производственная практика раздела 1		Концентрировано	
Раздел 2 Проектирование электрооборудования промышленных установок, станков и машин		6	
Тема 2.1 Проектирование электро-снабжения промышленных установок	Содержание	6	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
	1. Содержание проекта электрооборудования		
	2. Разработка принципиальной электрической схемы. Размещение электрооборудования на станках и машинах. Описание и перечень элементов оборудования.		
	3. Электрические проводки промышленных механизмов. Заземление металлических элементов электрооборудования.		
Тематика самостоятельной учебной работы: 1. Нормы и правила монтажа электрооборудования промышленных зданий с использованием традиционных технологий по стандартам WSR 2. Нормы и правила монтажа бытового электрооборудования по стандартам WSR. 3. Нормы и правила работы с принципиальной и монтажной схемами, инфраструктурным листом WSR. 4. Приемы и способы выполнения монтажа сети силового электрооборудования, руководствуясь монтажной и принципиальной электрической схемой установки.		8	
Учебная практика раздела 2		36	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
Виды работ – расчет и выбор основного оборудования электроустановок – размещение оборудования электроустановок – расчет заземления оборудования электроустановок – разработка принципиальной электрической схемы			
Производственная практика		108	ПК 1.1-1.2 ОК 01-11
Выполнение основных видов работ по ремонту электрооборудования: - сварочных агрегатов; - лифтов; - кран-балок, электрических талей;			

- наземных тележек;		
- насосов;		
- вентиляторов;		
- станочного оборудования.		
Всего	400	

2.3 Разделы профессионального модуля, изучаемые студентами заочной формы обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная самостоятельная работа
			Теория	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования					
1	Устройство электротехнического оборудования по отраслям	54	2	4	48
2	Электрические проводники и аппараты	52	2	-	50
3	Конструкции распределительных устройств	8	2	-	6
4	Источники оперативного тока. Заземление	8	2	-	6
5	Система электроснабжения	14	2	-	12
	экзамен	2			
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования					
1	Устройство электротехнологического оборудования по отраслям	46	2	8	36
2	Проектирование электрооборудования промышленных установок, стан-	6	4	-	2

	ков и машин				
	Контрольная работа	2			
	Экзамен	2			
Итого		194	16	12	160

2.4 Тематический план профессионального модуля для студентов заочной формы обучения

№ раз-дела	Темы, выносимые на аудиторное изучение	Количество часов
1	2	3
МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования		
1	Принцип действия и конструкция машин постоянного тока	2
1	Определение параметров машины постоянного тока.	2
1	Определение параметров трансформатора	2
2	Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников	2
3	Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки	2
4	Источники постоянного и переменного оперативного тока.	2
5	Общие сведения о внутри объектном электроснабжении.	2
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		
1	Понятие электротехнологического оборудования. Электротехнологические установки. Способы электрического нагрева.	2
1	Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	2
1	Устройство и принципа действия электрических печей.	2
1	Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	2
1	Определение классификационной принадлежности помещений и оборудования	2

2	Разработка принципиальной электрической схемы. Размещение электрооборудования на станках и машинах. Описание и перечень элементов оборудования.	2
2	Электрические проводки промышленных механизмов. Заземление металлических элементов электрооборудования.	2

3. Условия реализации программы профессионального модуля

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

— кабинеты: электроснабжения; общей энергетики и диагностики электрооборудования; электрического и электромеханического оборудования.

- оснащение кабинетов оборудованием:

- образцов элементов электрических подстанций и сетей;
- плакатов;
- комплектов деталей, инструментов, приспособлений и моделей;

- техническими средствами:

- проектор мультимедийный;
- интерактивная доска (экран);
- компьютерные обучающие программы.

— лаборатории: электрооборудования электрических подстанций; энергосбережения, защиты объектов энергетики от перенапряжения.

— мастерские: электромонтажные; слесарные.

— полигон: электрооборудования станций и подстанций.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники:

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 262 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/944357>

2. Суворин А.В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учеб. пособие / А.В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1032101> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1032101>

3. Немировский А.Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: Учебное пособие / А.Е.Немировский, И.Ю.Сергиевская, Л.Ю.Крепышева, - 2-е изд., доп. - М.:Инфра-Инженерия, 2018. - 148 с.: ISBN 978-5-9729-0207-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989739>

4. Хлыстунова Т.Н. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01): Учебное пособие / Олифиренко Н.А., Хлыстунова Т.Н., Овчинникова И.В. - Рн/Д:Феникс, 2018. - 366 с.: ISBN 978-5-222-30077-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/977576>

5. Павлович С. Н. Электромонтаж осветительного и силового оборудования: Учебное пособие / Павлович С.Н., - 2-е изд., стер. - Мн.:РИПО, 2017. - 424 с.: ISBN 978-985-503-685-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/978376>

6. Гусев А. С. Релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие / М.В. Андреев, Н.Ю. Рубан, А.А. Суворов и др. ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018. - 167 с. - ISBN 978-5-4387-0796-7. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1043860>

3.2.2 Дополнительные источники:

1. Шеховцов В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению: Справочник / В.П.Шеховцов, - 3-е изд. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 136 с.: ISBN 978-5-91134-923-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/536570>

2. Попов Е. В. Устройство и эксплуатация электрических аппаратов. Часть 1. Коммутационные электрические аппараты. Конспект лекций / Е.В. Попов. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2015. - 52 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=537929>

3. Захаров О. Г. Поиск дефектов в релейно-контакторных схемах: Учебно-практическое пособие / О.Г. Захаров - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 212 с.: ISBN 978-5-9729-0146-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/944308>

4. Хромоин П.К. Электротехнические измерения: Учебное пособие / П.К.Хромоин - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с: ISBN 978-5-00091-183-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538860>

3.2.3 Интернет-ресурсы:

1. <http://www.minenergo.com/> Министерство энергетики Российской Федерации

2. <http://eprussia.ru/lib/> Энергетика и промышленность России

3. <http://forca.ru/> Энергетика, оборудование, документация

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	Знания: – устройств электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; – устройство и принцип действия трансформатора. Правил устройств электроустановок; – устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора; – принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ; – конструктивное выполнение распределительных устройств; – конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником

	<p>до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ.</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Составление электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям</p>	
<p>ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</p>	<p>Читать однолинейные схемы тяговых подстанций;</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Демонстрация навыков в изучении схем электроснабжения</p>	<p>Тестирование, устный опрос. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<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. 	<p>Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.</p>
<p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<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 информации. 	
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<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. 	

<p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<ul style="list-style-type: none"> – объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. 	
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. 	
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</p>	<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). 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<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. 	
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<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. 	
<p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – результативность работы при использовании информационных программ. 	

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<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. 	
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	<ul style="list-style-type: none"> – определение успешной стратегии решения проблемы; – разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности. 	

Контроль и оценка результатов освоения общих и профессиональных компетенций модуля производится в соответствии с универсальной шкалой.

Таблица - Контроль и оценка результатов освоения общих и профессиональных компетенций модуля

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.