

Приложение III. ПМ. 02.
к программе СПО по специальности
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных
и гражданских зданий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 02

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО МОНТАЖУ И НАЛАДКЕ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2018 г. N 44 укрупненной группы подготовки 08.00.00 Техника и технология строительства

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчики: Барабанова Елена Александровна, преподаватель высшей категории
Киреева Наталья Евгеньевна, преподаватель

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 12.04.23 протокол № 3

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета ЦТМТ

Протокол № 1

Председатель Методического Совета

«13» 04 2023.



В.В. Потанин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
	29

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) «Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции: 1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий
ПК 2.1.	Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности
ПК 2.2.	Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности

ПК 2.3.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий
ПК 2.4.	Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования
ПК 2.5.	Организовывать и производить монтаж электрооборудования специальных изделий с соблюдением технологической последовательности
ПК 2.6.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования специальных изделий

1.2.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - организации и выполнении монтажа и наладки электрооборудования - проектировании электрооборудования промышленных и гражданских зданий - организации и выполнении работ по монтажу и наладке электрооборудования специальных изделий - составлять отдельные разделы производства работ; - анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования; - выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности; - выполнять приемо-сдаточные испытания; - оформлять протоколы по завершению испытаний; - выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования; - выполнять расчет электрических нагрузок; - осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения; - подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера; - осуществлять коммутацию электрооборудования специальных изделий по принципиальным схемам; - выполнять монтаж и наладку электрооборудования специальных изделий с соблюдением требований техники безопасности
знать	<ul style="list-style-type: none"> - требования приемы строительной части под монтаж электрооборудования; - отраслевые нормативные документы по монтажу электрооборудования; - номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий; - технологию работ по монтажу электрооборудования в соответствии с нормативными документами; - методы организации проверки и настройки электрооборудования; - нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования; - перечень документов, входящих в проектную документацию; - основные методы расчета и условия выбора электрооборудования; - правила оформления текстовых и графических документов; - устройство, принцип действия, схемы включения и технологию работ по монтажу элементов электрооборудования специальных изделий

Освоение профессионального модуля 01 «Организация и выполнение работ по эксплуатации и

ремонт электроустановок» обеспечивает достижение студентами следующих личностных результатов реализации программы воспитания:

Личностные результаты реализации программы воспитания (описатели)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выявляющий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни. Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную подготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	ЛР 6
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	ЛР 13
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	ЛР 14
Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	ЛР 15

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 438 часов, включая:
учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 420 часов
в том числе курсовая работа 20 часов;
производственная практика – 144 часа
самостоятельной работы обучающегося – 18 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, часов	Объем профессионального модуля, часов										Самостоятельная работа
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов		в том числе				Проектная работа, часов	Самостоятельная работа, часов	Проектная работа, часов	Самостоятельная работа, часов	
			Аудиторная нагрузка обучающегося, часов	Лекции	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Контрольных работ	Курсовых работ (проектов)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОК 01-07, 09 ПК 2.1-2.2 ЛР 4.6.13,14,15	МДК.02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий	96	90	52	26	-	6	6	6	6	6	6	6
ОК 01-07, 09 ПК 2.4 ЛР 4.6.13,14,15	МДК.02.02 Внутреннее электрооснабжение промышленных и гражданских зданий	72	68	28	10	20	4	6	6	6	6	6	6
ОК 01-07, 09 ПК 2.3 ЛР 4.6.13,14,15	МДК.02.03 Наладка электрооборудования	60	56	36	10	-	4	6	6	6	6	6	6
ОК 01-07, 09 ПК 2.3-2.6 ЛР 4.6.13,14,15	МДК.02.04 Монтаж и наладка электрооборудования специальных изделий	60	56	22	24	-	4	6	6	6	6	6	6
ОК 01-07, 09 ПК 2.1-2.6 ЛР 4.6.13,14,15	Производственная практика	144											144
	Экзамен квалификационный	6	6										6
	ВСЕГО	438	276	138	70	20	18	30	6	144	144	18	18

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК.02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий		96
Введение	Содержание Характеристика дисциплины, её содержание, задачи, цели. Понятие об электромонтажном производстве.	2
Тема 1.1 Подготовка и организация электромонтажных работ	Содержание Организация и производство электромонтажных работ. Основные этапы проведения электромонтажных работ: инженерно-технический этап, организационный этап, материально-технический этап, планирование электромонтажных работ. Подготовка к производству электромонтажных работ. Качество электромонтажных работ. Генеральное выполнение электромонтажных работ, роли заказчика и генподрядчика. Демонтаж старого электрооборудования. Приемка строительной части помещений под монтаж. Механизация электрооборудования. Выполняемые в мастерских электрооборудования. Формы организации электрооборудования. Основные требования к приемке электрооборудования. Формы организации электрооборудования. Основные требования к проектной документации. Проектная, сметная и нормативная документация на монтаж электрооборудования (проект производства электрооборудования работ, сметы, ПУЭ, СНиП, СН, СП и др.). Составление ППЭР и технологических карт. Основные этапы пуско-наладочных работ. Технический надзор. Органы Госнадзора. Прием объекта в эксплуатацию.	12
Тема 1.2 Монтаж	Практические занятия Проектная документация при выполнении монтажных работ. Составление календарного плана-графика работ.	4
	Содержание	16

<p>слогового и осветительного электрооборудования для промышленных зданий</p>	<p>Виды сетей и проводок. Требования ПУЭ к проводкам. Проводки по строительным конструкциям. Монтаж проводки по лоткам. Монтаж проводки в стальных трубах. Монтаж шинпроводов. Монтаж сестричков и осветительного оборудования. Монтаж трассовой проводки. Монтаж заземления. Проверка фундаментов под монтаж. Крепление, центровка, подключение электрических машин. Сушка обмоток электрических машин. Монтаж электрических машин. Монтаж аппаратуры управления, преобразователей. Приемно-сдаточная документация по электромонтажным работам, оформление актов на работы, выполненные в процессе монтажа. Приемно-сдаточные испытания электрооборудования и шинпроводов. Нормы приемно-сдаточных испытаний электрооборудования. Состав комиссии по сдаче-приеме электромонтажных работ, порядок ее работы. Требования по обеспечению безопасности при монтаже силового и осветительного электрооборудования.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Монтаж проводки по лоткам Изучение монтажа трассовой проводки по лоткам. Составление технологических карт на монтаж (4 часа) Монтаж проводки в стальных трубах Изучение монтажа проводки в стальных трубах. Составление технологических карт на монтаж (4 часа) Монтаж шинпроводов Изучение монтажа шинпроводов. Составление технологических карт на монтаж (4 часа) Монтаж трассовой проводки Изучение монтажа трассовой проводки. Составление технологических карт на монтаж (4 часа) Изучение способов сушки двигателей Выполнение монтажа заземляющих устройств. Контроль за исправностью контура заземления. Оформление актов по формам N КС-11, N КС-14.</p> <p>Соержание</p> <p>Виды проводки в ГЗ. Провода, кабели, изоляционные короба и трубы для проводки в ГЗ. Инструменты, механизмы и приспособления для монтажа. Проводка в изоляционных трубах. Выбор диаметра трубы, затяжка проводов, соединение проводов, маркировка. Проводка в пластиковых коробах. Проводка в пластмассовых коробах. Полусухая проводка. Монтаж электроустановочных изделий. Практические занятия Выполнение монтажа электропроводов в подвесных и натяжных потолках. Способы крепления светильников.</p>	20	10	2	12
<p>Тема 1.3 Монтаж проводки в гражданских зданиях</p>	<p>Соержание</p> <p>Схемы соединения обмоток трансформаторов. Режимы работы нейтралей трансформаторов и особенности сетей с глухозаземленной и изолированной нейтралью. Выбор способа заземления нейтрали. Сети с глухозаземленной, изолированной и эффективно заземленной нейтралью.</p>				
<p>Тема 1.4 Монтаж электрооборудования, обеспечивающего электробезопасность</p>	<p>Соержание</p> <p>Назначение УЗО. Схемы электрооборудования с УЗО. Монтаж шнгов с УЗО. Основные элементы заземления ГЗ. Система уравнивания потенциалов. Техника безопасности при монтаже силового и осветительного электрооборудования.</p>				

<p>Самостоятельная работа по МДК 02.01</p> <p>1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы; 2. Подготовка к и практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите; 3. Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций; составление сравнительных таблиц.</p> <p>Консультация по МДК 02.01</p> <p>МДК 02.02. Внутреннее электрообеспечение промышленных и гражданских зданий</p>	<p>6</p> <p>6</p> <p>72</p>
<p>Введение</p> <p>Цели и задачи дисциплины, связь с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Роль и значение энергетики в экономике страны. Краткий исторический обзор развития системы электрообеспечения. Энергоудит системы электрообеспечения и электропотребления, анализ режимов работы трансформаторных подстанций, энергопотребляющего оборудования, системы электроосвещения. Основные направления по дальнейшему развитию электроэнергетики, применению современных технологий.</p>	<p>0,5</p>
<p>Соержание</p> <p>Цели и задачи дисциплины. Шкала номинальных напряжений. Структура энергетических систем. Определение основных элементов энергетической системы: электрическая сеть, электрические подстанции, приёмники электрической энергии. Структурные схемы электрообеспечения.</p>	<p>0,5</p>
<p>Тема 2.1 Понятие об основных системах электрообеспечения</p> <p>Соержание</p> <p>Классификация электрических станций и режимы их работы. Принцип действия и устройство тепловых атомных и гидравлических электростанций. Перспективы развития и роль электрических станций в производстве электроэнергии. Влияние электрических станций на окружающую среду и защита её от вредных выбросов.</p>	<p>1</p>
<p>Тема 2.2 Назначение и типы электрических станций</p> <p>Соержание</p> <p>Схемы соединения обмоток трансформаторов. Режимы работы нейтралей трансформаторов и особенности сетей с глухозаземленной и изолированной нейтралью. Выбор способа заземления нейтрали. Сети с глухозаземленной, изолированной и эффективно заземленной нейтралью.</p>	<p>1</p>
<p>Тема 2.3 Режимы работы нейтралей в электрических сетях</p> <p>Соержание</p>	<p>1</p>
<p>Тема 2.4 Общие</p> <p>Соержание</p>	<p>1</p>

<p>сведения о потребителях электроэнергии</p>	<p>Потребители электроэнергии силовые и осветительные. Характеристика и режимы их работы. Классификация электроприемников по роду тока, по напряжению, мощности и частоте. Понятие установочной и номинальной мощности. Приведение мощности электроприемников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к номинальной мощности для длительного режима работы. Надлежащее электроснабжение промышленных предприятий с учетом требований Правил устройства электроустановок (ПУЭ). Разделение электроприемников по категориям в отношении обеспечения надежности электроснабжения. Общие требования к источникам электроснабжения гражданских зданий с учетом требований ПУЭ</p>
<p>Тема 2.5 Устройство и выполнение электрических сетей напряжением до 1кВ</p>	<p>Содержание Схемы электроснабжения напряжением до 1кВ: радиальные, магистральные, смешанные. Конструктивное выполнение электрических сетей. Устройство осветительных и силовых сетей. Виды электрических проводов: открытые, скрытые, выполненная проводками, кабелями; проложенная в трубах; шинпровода. Понятия: электрические сети питающие, распределительные и групповые. Передовые методы строительства электрических сетей. Конструктивное выполнение узлов электропитания. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств (ВРУ), силовых щитов (ЩУ, РЩ, СЩ), осветительных щитов (ШО, ШАО), групповых распределительных щитов. Схемы распределительных электрических сетей напряжением до 1кВ.</p>
<p>Тема 2.6 Графики электрических нагрузок</p>	<p>Содержание Виды графиков электрических нагрузок. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприемников. Определение времени использования максимума нагрузки и времени максимальных потерь. Определение электрических нагрузок всех звеньев системы электроснабжения по суточному и годовому графикам, по продолжительности работы электроустановки в течение года с различными нагрузками. Построение графиков нагрузки для различных отраслей промышленности. Определение среднесуточной и среднегодовой мощностей электрических нагрузок.</p>
<p>Тема 2.7 Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ</p>	<p>Содержание Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ. Определение средней сменной и максимальной расчетной мощностей. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента максимума с помощью расчетных таблиц и диаграмм. Определение эффективного числа электроприемников. Определение активной, реактивной, полной мощности по объекту для выбора силовых трансформаторов на цеховой подстанции. Определение расчетных нагрузок, создаваемых однофазными электроприемниками.</p>

<p>Расчет электрических нагрузок методом коэффициента максимума</p> <p>Расчет электрических нагрузок узла питания производственного цеха методом коэффициента максимума, используя справочную литературу.</p> <p>Расчет средних и максимальных электрических нагрузок объекта, используя справочную литературу.</p> <p>Содержание</p>	<p>Нагрев проводов электрическим током для длительного и повторно-кратковременного режимов работы электроприемников. Предельно допустимые температуры нагрева проводов и кабелей. Поправочные коэффициенты на температуру земли, воздуха, на количество работающих кабелей, проложенных в одной траншее. Условия выбора сечения проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприемников. Определение номинальных токов электроприемников и выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Расчет и выбор сечения проводников по нагреву.</p> <p>Расчет тока нагрузки и по допустимому длительному току согласно способам прокладки выбрать сечение проводника, используя справочную литературу.</p>	<p>1</p>
<p>Тема 2.8 Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током</p>	<p>Содержание</p> <p>Виды защиты сетей напряжением до 1кВ от токов перегрузки и токов короткого замыкания. Назначение, принцип действия и устройство плавких предохранителей, автоматических выключателей. Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательной работе защиты. Размещение аппаратов защиты в электрических сетях промышленных и гражданских зданий. Определение токовых уставок и выбор защитных аппаратов (плавких вставок предохранителей, расцепителей автоматических выключателей). Проверка электрических сетей на соответствие выбранному аппарату токовой защиты. Определение пикового тока.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Расчет и выбор аппаратов защиты до 1кВ.</p> <p>Расчет номинального тока предохранителей, выбор сечения проводников, расчет токов аппаратов защиты и выбор их по справочной литературе.</p>	<p>1</p>
<p>Тема 2.10 Выбор и</p>	<p>Содержание</p>	<p>2</p>

<p>Расчет электрических сетей по потере напряжения</p>	<p>Требования Правил устройства электроустановок (ПУЭ) относительно потерь и отклонений напряжения в электрических сетях при передаче электроэнергии на расстояние. Понятия об отклонении, колебании, падении и потерях напряжения в электрических сетях. Активное и индуктивное сопротивление проводов и кабелей. Определение потерь напряжения в трехфазной линии переменного тока с учетом активного и индуктивного сопротивлений проводов (активно-индуктивная нагрузка подключена на конце линии). Частные случаи: линия с проводом однопроводного материала и одного сечения, линия с подключением различных нагрузок. Построение векторной диаграммы для определения потерь напряжения. Определение сечения проводов и кабелей трехфазных линий по допустимой потере напряжения при постоянном сечении вдоль линии.</p>				
<p>Тема 2.11 Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах</p>	<p>Практические занятия Расчет электрических сетей на потери напряжения Определение активного и индуктивного сопротивления проводов и кабелей. Расчет потерь напряжения для отдельного электроприемника.</p>	1			
<p>Тема 2.12 Регулирование напряжения</p>	<p>Соержание Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах. Причины потерь и способы их снижения. Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторах</p>	1			
<p>Тема 2.13 Компенсация реактивной мощности</p>	<p>Соержание Необходимость в регулировании напряжения в электрических сетях. Способы и средства регулирования напряжения в электрических сетях: стабилизация напряжения, встречное регулирование. Соержание Сущность коэффициента мощности и его значение для народного хозяйства. Определение величины мгновенного и средневыявленного коэффициентов мощности. Причины, вызывающие снижение коэффициента мощности, мероприятия по повышению коэффициента мощности. Повышение коэффициента мощности путем применения специальных компенсирующих устройств. Компенсация реактивной мощности при помощи синхронных машин, компенсирующих устройств, компенсирующих устройств (статических конденсаторов). Размещение и применение тиристорных регуляторов напряжения с микропроцессорным устройством для компенсации реактивной мощности.</p>	1			

<p>Тема 2.14 Распределение электроэнергии в сетях выше 1 кВ</p>	<p>Расчет мощности и выбор компенсирующей установки Расчитать мощность компенсирующей установки. Определить значение коэффициента мощности объекта с учетом компенсирующей установки. Выбрать тип компенсирующей установки по каталогу.</p>	1
<p>Тема 2.15 Цеховые трансформаторные подстанции</p>	<p>Соержание Назначение, схемы и конструктивное выполнение внутризаводских электрических сетей напряжением выше 1 кВ. Внутризаводские воздушные и кабельные линии, область их применения. Токопроводы высокого напряжения. Соержание Основное электрооборудование трансформаторных подстанций. Назначение ГПП и ГРП. Величины используемых напряжений. Классификация подстанций, назначение и типы. Открытые и закрытые распределительные устройства. Применение комплектов трансформаторных подстанций типа КТП, КТПЦ, ТП и РП с комплектами распределительными устройствами типов КСО, КРУ, КРУН, КРУН. Конструктивное выполнение, электрические схемы, электрооборудование ГПП и ГРП. Конструкция, устройство, типы и назначение высоковольтного оборудования (силовые трансформаторы, выключатели нагрузки, разъединители, приводы высоковольтных выключателей, трансформаторы тока и напряжения, разрядники). Назначение и принцип построения цеховых трансформаторных подстанций. Типы применяемых трансформаторов. Схемы электрических соединений трансформаторных подстанций для силовых и осветительных нагрузок. Применение в цеховых подстанциях системы автоматического включения резерва (АВР) на стороне низкого напряжения. Распределение нагрузок на генеральном плане предприятия. Определение центра силовых и осветительных нагрузок. Выбор количества и местоположения подстанции. Построение картограммы электрических нагрузок.</p>	2
<p>Тема 2.16 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанции</p>	<p>Практические занятия Определение центра электрических нагрузок предприятия Расчитать координаты центров активной и реактивной нагрузок предприятия и определить местоположение ГПП. Соержание Определение числа и мощности трансформаторов по условиям надежности электроснабжения и по конструктивному выполнению. Выбор силовых трансформаторов по коэффициенту допустимой загрузки. Проверка выбранных трансформаторов по рабочему и аварийному режимам работы.</p>	0,5
<p>Тема 2.15 Цеховые трансформаторные подстанции</p>	<p>Соержание Определение числа и мощности трансформаторов по условиям надежности электроснабжения и по конструктивному выполнению. Выбор силовых трансформаторов по коэффициенту допустимой загрузки. Проверка выбранных трансформаторов по рабочему и аварийному режимам работы.</p>	1

	0,5
<p>Тема 2.17 Короткие замыкания в электроустановках</p>	<p>Расчет мощности и выбор трансформаторов Определить количество трансформаторов по условиям надежности. Рассчитать мощность и выбрать трансформаторы по справочной литературе. Выполнить проверку по перегрузочному и аварийному режимам работы.</p> <p>Содержание</p> <p>Короткие замыкания (КЗ) в электроустановках. Физическая сущность процесса короткого замыкания. Причины возникновения коротких замыканий. Виды коротких замыканий (однофазное, двухфазное, трехфазное симметричное КЗ, двойное замыкание на землю). Определение сопротивлений отдельных элементов контура короткого замыкания. Методы расчета токов короткого замыкания. Расчетная схема и схема замещения, выбор расчетных точек КЗ. Расчет токов короткого замыкания в импедансных единицах. Динамическое и термическое действие токов короткого замыкания. Выбор токоведущих частей и аппаратуры с учетом действия токов КЗ. Способы ограничения токов короткого замыкания.</p>
<p>Тема 2.18 Выбор проводников и электрических аппаратов по условиям короткого замыкания</p>	<p>Практические занятия</p> <p>Расчет токов короткого замыкания в сетях до 1 кВ Составить расчетную схему и схему замещения короткого замыкания. Выполнить расчет сопротивлений элементов схемы короткого замыкания, расчет токов короткого замыкания в заданных точках.</p>
<p>Тема 2.19 Защитное заземление и зануление в электроустановках</p>	<p>Содержание</p> <p>Выбор токоведущих частей распределительных устройств и силовых кабелей, проверка их на действие токов короткого замыкания. Выбор выключателей нагрузки, разъединителей, короткозамыкателей, плавких предохранителей, реакторов, трансформаторов тока и напряжения в сетях выше 1кВ с учетом действия токов короткого замыкания.</p>
<p>Тема 2.20</p>	<p>Содержание</p> <p>Назначение и устройство защитных заземлений и занулений в электроустановках. Принцип действия защитного заземления. Конструктивное выполнение заземляющих устройств. Расчет заземляющего устройства подстанции.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Расчет и выбор заземляющего устройства Выбрать вид заземления, тип заземлителей, количество заземлителей, определить расстояние между ними, показать на плане объекта размещение заземлителей.</p>

<p>Электрооборудование гражданских зданий</p>	<p>Основные сведения о распределении электроэнергии в городских электрических сетях. Основное электрооборудование жилых и общественных зданий. Схемы внутренних электрических сетей зданий. Питание, групповые, распределительные</p>	<p>Содержание</p> <p>Общие положения по расчету электрических нагрузок гражданских зданий. Определение расчетных электрических нагрузок методом коэффициента спроса. Определение расчетных электрических нагрузок, создаваемых однофазными электроприемниками. Методика выполнения расчетов.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса Выполнить расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса для питающей или групповой линии гражданского здания, используя справочную литературу.</p>	<p>1</p>
<p>Тема 2.21 Расчет электрических нагрузок гражданских зданий</p>	<p>Содержание</p> <p>Выбор электрооборудования, проводов, кабелей гражданских зданий. Устройство и схемы внутриквартирных электрических сетей и внутренних сетей жилых и общественных зданий. Требования ПУЭ к электрическим сетям жилых и общественных зданий. Расчет и выбор внутриквартирных электрических сетей.</p>	<p>Содержание</p> <p>Общие сведения о релейной защите. Устройство и принцип действия различных видов реле, применяемых в схемах релейной защиты (реле тока, напряжения, времени, указательных, промежуточных и др.). Оперативный ток в схемах релейной защиты (постоянный и переменный). Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения (звезда, неполная звезда), применяемые для релейной защиты. Виды релейных защит: максимальная токовая, направленная максимальная токовая, дифференциальные продольная и поперечная, газовая, от замыканий на землю; основные требования к ним. Защита отдельных элементов систем электроснабжения. Релейная защита силовых трансформаторов. Релейная защита кабельных воздушных линий, высоковольтных электродвигателей и конденсаторных установок. Защита электрических сетей от замыканий на землю.</p>	<p>1</p>
<p>Тема 2.22 Расчет питающих и распределительных электрических сетей</p>	<p>Содержание</p> <p>Исследование схемы включения вторичных обмоток трансформаторов тока, используемых в устройствах релейной защиты и автоматики. Испытание максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле Изучение устройства и принципа работы индукционного реле, особенности применения его для защиты. Анализ достоинств и недостатков индукционного реле.</p>	<p>Содержание</p>	<p>1</p>
<p>Тема 2.23 Релейная защита в системе электроснабжения</p>	<p>Содержание</p>	<p>Содержание</p>	<p>1</p>
<p>Тема 2.24</p>	<p>Содержание</p>	<p>Содержание</p>	<p>1</p>

Автоматизация процессов электроснабжения	Виды, назначение и основные требования к устройствам автоматики в системах электроснабжения. Принципиальные схемы включения резерва (АВР), автоматического повторного включения (АПВ), автоматической разгрузки по частоте (АЧР) и нагрузке (САН). Автоматизация работы компенсирующих устройств.	
Тема 2.25 Диспетчеризация и телемеханика	Содержание Назначение и виды шитов управления на подстанциях. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки. Телемеханика: телеконтроль, телеуправление, телеизмерения.	1
Тема 2.26 Энергосбережение и учет электроэнергии	Содержание Виды учета электроэнергии. Требования к учету активной и реактивной энергии. Схемы включения счетчиков. Мероприятия по экономии электрической энергии. Автоматизированные системы учета дополнительной литературы.	1
Самостоятельная работа по МДК 02.02	1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы; 2. Подготовка к практическим занятиям: оформление отчетов и подготовка к их защите; 3. Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций, составление сравнительных таблиц.	4
Курсовой проект	Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным. Тематика курсовых проектов (работ) Внутреннее электроснабжение производственного цеха. Внутреннее электроснабжение участка промышленного здания. Электроснабжение трансформаторной подстанции. Внутреннее электроснабжение учебных мастерских. Внутреннее электроснабжение компрессорной станции. Внутреннее электроснабжение насосной станции. Внутреннее электроснабжение жилого здания. Внутреннее электроснабжение жилого многоквартирного дома. Словное электроснабжение котельки. Словное электроснабжение загородного дома. Консультация по МДК 02.02	20
МДК 02.03 Наладка электрооборудования		4
Высшее	Содержание	6 60 2

Тема 3.1 Организация и нормативные документы на пусконаладочные работы	Цели и задачи дисциплины. Задачи пусконаладочного производства как завершающей стадии. Оттеночный и лагубельный опыт пусконаладочных работ.	
Содержание Организационные мероприятия пусконаладочных работ. Получение проектной документации от заказчика. Техническая подготовка пусконаладочных работ, состав и этапы пусконаладочных работ (ПНР). Условия окончания ПНР на объекте, документация, передаваемая заказчику. Нормативные документы, применяемые при пусконаладочных работах (ПУЭ, СНиПы, инструкции, технические условия, заводская документация на оборудование). Нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования.		2
Тема 3.2 Аппараты и приборы для наладочных работ	Содержание Общие сведения об аппаратах и приборах, применяемых при пусконаладочных работах. Приборы для измерения электрических величин. Трансформаторы измерительные и регулировочные. Измерительные комплексы. Измерение типовых величин и регистрация процессов. Определение порядка чередования фаз и снятие векторных диаграмм при пусконаладочных работах. Измерение характеристик изоляции, коэффициента абсорбции, емкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь.	1
Тема 3.3 Наладка контакторов, магнитных пускателей, электромагнитных и тепловых реле	Содержание Общие указания по проверке аппаратов: проверка сопротивления изоляции, измерение сопротивления катушек постоянного тока, испытание электрической прочности изоляции, проверка контактной системы, определение параметров срабатывания аппаратов. Проверка работоспособности контакторов и магнитных пускателей. Наиболее характерные неисправности. Проверка и регулировка электромагнитных и тепловых реле. Практические занятия Проверка и наладка контакторов и магнитных пускателей Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний контакторов и магнитных пускателей. Выполнение наладочных работ контакторов и магнитных пускателей. Проверка и наладка тепловых реле Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний тепловых реле. Выполнение наладочных работ тепловых реле.	1 4
Тема 3.4 Наладка	Содержание	2

автоматических выключателей	Классификация автоматических выключателей переменного и постоянного тока. Проверка сопротивления изоляции. Проверка контактной системы. Определение параметров срабатывания расцепителей. Общие сведения о бесконтактных автоматических выключателях. Бесконтактные магнитные пускатели и тиристорные станции управления (ТСУ). Проверка устройств на функционирование автономно и в общей схеме управления. Настройка и проверка защиты.	2	Практические задания Проверка и наладка автоматических выключателей Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний автоматических выключателей. Выполнение проверки и настройки максимально токовой защиты автоматических выключателей.
Тема 3.5 Проверка коммутационных приборов и аппаратов	Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей масляных выключателей, подвижных и направляющих частей выключателей, выполненных из органических материалов, постоянного тока контактных выключателей, обмоток включающей и отключающей катушек привода. Испытание электрической прочности изоляции, вводов. Измерение собственного времени включения и отключения выключателя, измерение скорости движения подвижных контактов при включении и отключении выключателей; проверка действия механизма свободного расцепления; нажатие срабатывания приводов выключателей; испытание выключателей миксоварными включениями и отключениями. Испытание и наладка комплексов распределительных устройств (РРУ).	2	Содержание Измерение характеристик изоляции: сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции, емкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь, измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току, коэффициента трансформации; проверка группы соединения трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов. Включение трансформаторов под напряжение, измерение потерь и токов холостого хода. Проверка работы переключающего устройства. Включение трансформатора под нагрузку.
Тема 3.6 Испытание и наладка выключателей напряжением выше 1кВ	Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей масляных выключателей, подвижных и направляющих частей выключателей, выполненных из органических материалов, постоянного тока контактных выключателей, обмоток включающей и отключающей катушек привода. Испытание электрической прочности изоляции, вводов. Измерение собственного времени включения и отключения выключателя, измерение скорости движения подвижных контактов при включении и отключении выключателей; проверка действия механизма свободного расцепления; нажатие срабатывания приводов выключателей; испытание выключателей миксоварными включениями и отключениями. Испытание и наладка комплексов распределительных устройств (РРУ).	2	Содержание Измерение характеристик изоляции: сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции, емкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь, измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току, коэффициента трансформации; проверка группы соединения трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов. Включение трансформаторов под напряжение, измерение потерь и токов холостого хода. Проверка работы переключающего устройства. Включение трансформатора под нагрузку.
Тема 3.7 Испытание силовых трансформаторов	Измерение характеристик изоляции: сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции, емкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь, измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току, коэффициента трансформации; проверка группы соединения трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов. Включение трансформаторов под напряжение, измерение потерь и токов холостого хода. Проверка работы переключающего устройства. Включение трансформатора под нагрузку.	1	Содержание Общие сведения. Проверка вторичных цепей трансформаторов тока. Проверка коэффициента возврата реле. Проверка правильности взаимодействия схем защиты и сигнализации. Проверка защиты в полной схеме первичным током на рабочей уставке.
Тема 3.8 Проверка силовых трансформаторов	Измерение характеристик изоляции: сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции, емкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь, измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току, коэффициента трансформации; проверка группы соединения трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов. Включение трансформаторов под напряжение, измерение потерь и токов холостого хода. Проверка работы переключающего устройства. Включение трансформатора под нагрузку.	1	Содержание Общие сведения. Проверка вторичных цепей трансформаторов тока. Проверка коэффициента возврата реле. Проверка правильности взаимодействия схем защиты и сигнализации. Проверка защиты в полной схеме первичным током на рабочей уставке.

Измерительных трансформаторов тока и напряжений	Измерение сопротивления изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты. Проверка полярности выводов вторичных обмоток однофазных измерительных трансформаторов. Проверка коэффициента трансформации трансформаторов тока. Снятие характеристик намагничивания сердечников трансформаторов тока, измерение тока холостого хода трансформаторов напряжения.	2	Содержание Проверка целостности жил и фазировки кабелей. Измерение сопротивления изоляции. Испытание кабелей повышенным напряжением промышленной частоты. Определение активного сопротивления жил. Измерение сопротивления заземления. Нормы сопротивления заземления силовых кабельных линий.
Тема 3.9 Испытание силовых кабельных линий	Проверка целостности жил и фазировки кабелей. Измерение сопротивления изоляции. Испытание кабелей повышенным напряжением промышленной частоты. Определение активного сопротивления жил. Измерение сопротивления заземления. Нормы сопротивления заземления силовых кабельных линий.	2	Содержание Проверка целостности жил и фазировки кабелей. Измерение сопротивления изоляции. Испытание кабелей повышенным напряжением промышленной частоты. Определение активного сопротивления жил. Измерение сопротивления заземления. Нормы сопротивления заземления силовых кабельных линий.
Тема 3.10 Проверка и испытание заземления	Измерение сопротивления контуров и отводов заземления. Проверка наличия связи между токоприемниками и контуром заземления. Измерение сопротивления легки фаз-нуль.	1	Содержание Измерение сопротивления контуров и отводов заземления. Проверка наличия связи между токоприемниками и контуром заземления. Измерение сопротивления легки фаз-нуль.
Тема 3.11 Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле	Общие сведения. Реле тока РТ-40 и реле напряжения РН-50. Технические характеристики, внешний осмотр, проверка и регулировка механической части. Проверка и регулировка электрических характеристик. Индукционные максимальные реле тока серии РТ-80, РТ-90. Технические характеристики. Проверка механической части и электрических характеристик реле.	1	Содержание Общие сведения. Реле тока РТ-40 и реле напряжения РН-50. Технические характеристики, внешний осмотр, проверка и регулировка механической части. Проверка и регулировка электрических характеристик. Индукционные максимальные реле тока серии РТ-80, РТ-90. Технические характеристики. Проверка механической части и электрических характеристик реле.
Тема 3.12 Проверка и настройка дифференциальных реле и реле направления мощности	Общие сведения. Реле тока дифференциальные РНТ-565, РНТ-567, ДРТ-11. Технические характеристики. Проверка и настройка электрических параметров реле. Реле направления мощности РМБ-170 и РМБ-270. Технические характеристики. Проверка и регулировка электрической части реле. Проверка и регулировка электрических характеристик реле.	2	Содержание Общие сведения. Реле тока дифференциальные РНТ-565, РНТ-567, ДРТ-11. Технические характеристики. Проверка и настройка электрических параметров реле. Реле направления мощности РМБ-170 и РМБ-270. Технические характеристики. Проверка и регулировка электрической части реле. Проверка и регулировка электрических характеристик реле.
Тема 3.13 Проверка и настройка реле времени, промежуточных и сигнальных реле	Общие сведения. Реле времени серий ЭВ-100, РВ-100, РВ-200, РВМ-12, РВМ-13. Технические характеристики. Проверка механической части реле. Проверка электрических характеристик реле. Промежуточное реле серий РП-23, РП-25, РП-220. Технические характеристики. Проверка и регулировка механической части реле. Сигнальные реле.	2	Содержание Общие сведения. Реле времени серий ЭВ-100, РВ-100, РВ-200, РВМ-12, РВМ-13. Технические характеристики. Проверка механической части реле. Проверка электрических характеристик реле. Промежуточное реле серий РП-23, РП-25, РП-220. Технические характеристики. Проверка и регулировка механической части реле. Сигнальные реле.
Тема 3.14 Проверка и настройка защиты напряжением 6-10 кВ	Общие сведения. Проверка вторичных цепей трансформаторов тока. Проверка коэффициента возврата реле. Проверка правильности взаимодействия схем защиты и сигнализации. Проверка защиты в полной схеме первичным током на рабочей уставке.	1	Содержание Общие сведения. Проверка вторичных цепей трансформаторов тока. Проверка коэффициента возврата реле. Проверка правильности взаимодействия схем защиты и сигнализации. Проверка защиты в полной схеме первичным током на рабочей уставке.

<p>Тема 3.15 Проверка и испытание электрических машин</p>	<p>Содержание Общие сведения о наладке электрических машин. Внешний осмотр и проверка механической части. Объем приемосдаточных испытаний машин постоянного тока, асинхронных двигателей. Особенности приемосдаточных испытаний синхронных машин. Методы измерений и нормы оценки характеристик изоляции. Определение степени увлажненности обмоток; измерение сопротивления изоляции обмоток электрических машин; измерение сопротивления обмоток постоянному току; проверка правильности соединений и исправности обмоток.</p>	1
<p>Тема 3.16 Подготовка машины к пуску</p>	<p>Содержание Проверка поверхности коллектора и контактных колец. Допустимые биения коллекторов машин постоянного тока. Допустимые биения контактных колец синхронных машин. Проверка состояния щеток. Подготовка машины к пуску. Проверка работы при холостом ходе. Испытание и проверка на нагрев и вибрацию.</p>	1
<p>Тема 3.17 Наладка нерегулируемых электродвигателей с асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока</p>	<p>Содержание Ознакомление и анализ проектной принципиальной схемы привода. Проверочные расчеты по выбору устройств защиты и функциональных реле, по выбору пусковых и других сопротивлений. Внешний осмотр аппаратуры и состояние монтажа. Проверка соответствия аппаратуры и монтажа проекту. Проверка и настройка приборов и аппаратов на параметры проекта. Выполнение замеров сопротивлений. Проверка работы электродвигателя на холостом ходу и под нагрузкой во всех технологических режимах работы механизма. Заполнение приемосдаточной документации.</p>	1
<p>Тема 3.18 Наладка нерегулируемых электродвигателей с синхронным двигателем</p>	<p>Содержание Наладка схемы управления асинхронным электродвигателем Изучение электрической схемы управления электродвигателем. Выполнение пускоподготовочных работ асинхронного электродвигателя.</p>	2
<p>Тема 3.19 Наладка</p>	<p>Содержание Электродвигатели с синхронным двигателем с электромагнитным возбуждением, прямой и реакторный пуск, схемы управления с пуском по току, времени и частоте. Настройка защиты синхронного двигателя. Электродвигатели с синхронным двигателем с тиристорным возбуждением. Настройка устройства шунтирования обмотки возбуждения, наладка автоматического регулятора возбуждения (АРВ) в различных режимах работы привода, настройка контуров регулирования тока возбуждения, реактивного тока и напряжения.</p>	2

<p>тиристорных электродвигателей</p>	<p>Наладка нерегулируемого тиристорного преобразователя (ТП), фазировка ТП, настройка системы импульсно-фазового управления (СИФУ), ТП. Уставка углов регулирования, снятие характеристик ТП, проверка работы защиты ТП, работы на холостом ходу и под нагрузкой. Проверка и наладка двухконтактной системы автоматического регулирования электродвигателя. Наладка тиристорных электродвигателей переменного тока.</p>	
<p>Тема 3.20 Наладка цифровых систем управления и программируемых устройств управления</p>	<p>Содержание Общие сведения. Проверка логических элементов на функционирование. Проверка функциональных групп с логическими элементами на функционирование автономно и в составе цифровых систем управления. Общие сведения о наладке программируемых устройств управления. Проверка аппаратурных средств на функционирование методов тестовых программ; запись программ в ручном и автоматическом режимах в постоянное запоминающее устройство контроллера; проверка программы контроллера в тестовом режиме.</p>	2
<p>Тема 3.21 Приемосдаточные испытания электродвигателей зладний. Общие положения</p>	<p>Практические занятия Наладка программируемого контроллера Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний программируемого контроллера. Проверка программы контроллера в тестовом режиме.</p>	2
<p>Тема 3.22 Требования по обеспечению безопасности от поражения электрическим током</p>	<p>Содержание Ознакомление и анализ проектной документации испытуемой электростановки и необходимой заводской документации (паспорта, инструкции по эксплуатации, технические условия и т.д.) Объемы и нормы приемосдаточных испытаний.</p>	2
<p>Тема 3.23 Электроустановки специальных помещений</p>	<p>Содержание Основные характеристики электростановок зданий. Защита от поражения электрическим током. Требования по обеспечению безопасности. Заземляющие устройства и защитные проводники. Приемосдаточные испытания.</p>	1
<p>Тема 3.23 Электроустановки специальных помещений</p>	<p>Содержание ГОСТ Р 50571.11-96. Электростановки зданий. Часть 7. Требования по обеспечению безопасности. Ванные и душевые помещения. Требования к помещениям, содержащим нагреватели для сауны. Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электростановках. Приемосдаточные испытания.</p>	1

<p>Самостоятельная работа по МДК 02.03</p> <p>1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы;</p> <p>2. Подготовка к и практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите;</p> <p>3. Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций, составление сравнительных таблиц.</p>	4
	4
	6
	6
<p>Промежуточная аттестация по МДК 02.03</p> <p>Тема</p> <p>4.1.0. Особенности электрооборудования специальных изделий</p>	6
<p>Содержание</p> <p>Требования к электрооборудованию современных специальных изделий.</p> <p>Классификация электрооборудования специальных изделий. Источники электрической энергии. Потребители электрической энергии. Контрольно-измерительные приборы.</p> <p>Вспомогательные приборы. Электрическая бортовая сеть.</p>	6
<p>Практические занятия</p> <p>Назначение и принцип действия тахометра, спидометра, термометра, манометра, счетчика моточасов, топливомера, сигнализаторов давления и температуры. (4 часа)</p>	2
<p>Содержание</p> <p>Организация и последовательность монтажа, наладки и испытаний электрооборудования специальных изделий:</p> <p>стартерно-генераторная установка, реле-регулятор, дополнительный источник электрической энергии; электрический фильтр системы электрического пуска двигателя, наружное, внутреннее и дежурное освещение; световая, звуковая и дорожная сигнализация; система защиты от оружия массового поражения; приборы ионного видения; системы наведения и стабилизации вооружения; контрольно-измерительные приборы; коммутационная аппаратура; вращающееся контактное устройство (ВКУ); электрическая бортовая сеть.</p>	16
<p>Тема 4.2. Выполнение монтажа и наладки электрооборудования специальных изделий.</p>	
<p>Автоматизированные приводы вооружения</p> <p>Требования к автоматизированным приводам. Автоматизированный электропривод танковых автоматических систем. Электромашинный привод с импульсным регулированием скорости вращения исполнительного двигателя.</p> <p>Назначение навигационная аппаратура</p> <p>Назначение и применение ПНА. Определение координат движущегося объекта.</p> <p>Основные элементы ПНА. Танковая навигационная аппаратура. Работа навигационной аппаратуры. Основные сведения по эксплуатации танковой навигационной танковой аппаратуры. Пиротехнический курсоуказатель.</p>	

<p>Практические занятия</p> <p>Проверка совместной работы стартер-генератора и аккумуляторных батарей по приборам.</p> <p>Монтаж стартер-генератора и установка аккумуляторных батарей</p> <p>Наладка контрольно-измерительных приборов.</p> <p>Инструменты и приспособления, применяемые при монтаже электрооборудования.</p> <p>Обнаружение и устранение неисправностей в электрооборудовании специальных изделий. (4 часа)</p> <p>Электроснабжение и диагностика систем освещения специального изделия. (4 часа)</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Характеристики и особенности применения кабельно-проводниковых изделий.</p> <p>Устройство и работа системы противопожарного оборудования.</p> <p>Устройство и работа автоматизированного привода вооружения</p>	16
	6
	4
	6
<p>Самостоятельная работа по МДК 02.04</p> <p>1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы;</p> <p>2. Подготовка к и практическим занятиям; оформление отчетов и подготовка к их защите;</p> <p>3. Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций, составление сравнительных таблиц.</p>	4
<p>Промежуточная аттестация по МДК 02.04</p>	6

<p>Производственная практика Виды работ -ознакомление с правилами безопасности при монтаже электрооборудования промышленных и гражданских зданий; -ознакомление с организацией электромонтажных работ; -участие в составлении заявок на ЭМР, на приобретение материалов, технических средств, -участие в материально-техническом обеспечении ЭМР, -выполнение работ по монтажу электро-оборудования промышленных и гражданских зданий; -подготовка технической и нормативной документации для выполнения ЭМР, -ознакомление с этапами проектирования электрооборудования промышленных и гражданских зданий; -ознакомление с нормативной и технической литературой для выполнения проектных работ; -выполнение электротехнической части проектных работ, в том числе с использованием компьютерных технологий (AutoCad, Visio); -участие в согласовании проектов; -ознакомление с правилами безопасности при выполнении работ по наладке электрооборудования; -ознакомление с нормативными документами на пуско-наладочные работы; -участие в проведении пуско-наладочных работ; -участие в приемочных испытаниях электрооборудования; -составление актов по приемке и наладке электрооборудования.</p>	144
Экзамен квалификационный	6
Всего	438

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория «Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий», оборудованная лабораторными стендами для изучения монтажа ВРУ, электрооборудования гражданских зданий, УЗО,оснащенная комплектом учебно-методической документации.

Лаборатория «Электроснабжения промышленных и гражданских зданий», оборудованная лабораторными стендами для исследования схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока, для испытания максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле; оснащенная комплектом учебно-методической документации.

Лаборатория «Наладка электрооборудования», оборудованная лабораторными стендами для проверки и наладки контакторов и магнитных пускателей, тепловых реле, автоматических выключателей, проверки и наладки измерительных трансформаторов тока, для проверки и настройки реле времени, для испытания асинхронного двигателя, для наладки схемы управления асинхронным электроприводом, для наладки схемы управления электроприводом постоянного тока, для наладки замкнутого электропривода, для наладки программируемого контроллера, для наладки испытания непрерывности защитных проводников, включая проводники главной и дополнительной систем уравнивания потенциалов, для проверки работы устройства защитного отключения (УЗО).

Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска, комплект плакатов, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет.

Слесарная мастерская, оборудованная сверлильным станком, заточным станком, верстаком слесарным с тисами, наглядными пособиями (образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты основных слесарных инструментов и приспособлений).

Электромонтажная мастерская, оборудованная понижающим трансформатором, щитком с автоматическими выключателями, монтажными столами, щитами управления поисков неисправностей, управления освещением с двух мест, щит управления на базе ПЛК и другие, ручным электрифицированным инструментом (дрель, углошлифовальная машина, перфоратор, шуруповерт, лазерный уровень). Комплектами ручных инструментов электромонтажника, наглядными пособиями (образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты инструментов и приспособлений).

Реализация программы производственной практики предполагает наличие у организации или предприятия оборудования и материально технической базы: производственных площадей, слесарных цехов.

Производственная практика проводится на базовом предприятии АО НПК «Уралвагонзавод» в цехах 180, 350, 555, 810, 880 и других. Цеха и отделы, куда направляются обучающиеся, укомплектованы соответствующими документами, оборудованием, материалами и инструментами.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. Москва. Мастерство 2002
2. Зюзин А.Ф. и др. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: Учебник для техникумов. – М.: Высшая школа, 1980г.
3. Дьяков В.И. Типовые расчеты по электрооборудованию. – М: Высшая школа, 1991г.
4. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Форум-М, 2007г.
5. Коновалова Л.Л., Рожкова Л.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: учебное пособие для техникумов. – М.: Энергоатомиздат 1989г.
6. Конохова Е. А. Электроснабжение объектов. Учеб. Пособие для фелд. Проф. Образования – 2-е изд., стер.-М.: Издательский центр «Академия», 2004.-320 с.
7. Копцев С.В., Батин Д.Н. Общее электрооборудование основных образцов бронетанковой техники. – Екатеринбург: изд-во Уральского университета, 2013г.
8. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: учебник: в 2 кн. - М.: Академия, 2007.
9. СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение.
10. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
11. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
12. ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
13. ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
14. ГОСТ 21.608-84 СПДС. Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи.
15. ГОСТ 21.613-88 СПДС. Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи.
16. ГОСТ 21.614-88 СПДС. Изображения условные графические электрооборудования и электропроводок на планах.
17. СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий».
18. Справочник по наладке электрооборудования электростанций и подстанций/Под ред. Э.С.Мусаяна. – 2-е изд., переработанное и дополненное – М.: Энергоатомиздат, 1984г.
19. Справочник по наладке электрооборудования промышленных предприятий/Под ред. Е.Д. Тельмановой. – Нижний Тагил, 2002г.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. http://www.ielectro.ru/Products.html?fn_tab2doc=4
2. <http://electricalschool.info/spravochnik/electrotech/>
3. <http://www.mmit.ru/story/electrical/379907.htm>
4. <http://electrolibrary.info/electrick.htm>
5. [http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&_or=viewlink&cid=1474&fids\[\]=303](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&_or=viewlink&cid=1474&fids[]=303)
6. <http://www.toehelp.ru>
7. <http://setmgr.lagod.ru>
8. Проекты федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования // Сайт Министерства образования и науки РФ. <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
9. Информационно-поисковая система Первый Машиностроительный Портал www.1bm.ru
10. Информационный книжный портал www.infobook
11. Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.К. Полуянович.

— Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91900>. — Загл. с экрана.

12. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелкин. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4544>. — Загл. с экрана.
13. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелкин. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4544>. — Загл. с экрана.

3.2.4. Дополнительные источники

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. Москва. Мастерство 2001
2. Григорьев В.И. и др. Электроснабжение и электрооборудование жилых и общественных зданий. – М.: Энергоиздат, 2003.
3. Дубинский Г.Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением свыше 1000 вольт (+ CD). – М.: СОЛОН-Пресс, 2005.
4. Кисаримов Р.А. Наладка электрооборудования. Справочник.-М.: ИП Радио-Софт, 2003.
5. Конохова Е.А. Электроснабжение объектов. – М.: Мастерство, 2001
6. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения (текст): методическое пособие для курсового проектирования для студентов техникумов и колледжей. – М.: Форум Инфра – М, 2010.
7. Электрооборудование, шинопроводы, электромонтажные изделия, инструменты и механизмы: справочник / ООО компания "Электромонтаж". - М.: [б. и.], 2009. Периодические издания:
 1. Газета «Российская газета»
 1. Газета «Областная газета»
 2. Журнал "Информационные технологии с ежемесячным приложением".
 3. Журнал "Компьютер Пресс".
 4. Журнал "Мир ПК".
 5. Журнал "САПР и графика

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.	- демонстрация умений составлять отдельные разделы производства работ; - демонстрация умений анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования; - демонстрация умений выполнять монтаж силового электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности - демонстрация знаний требований приемки строительной части под монтаж электрооборудования; - демонстрация знаний отраслевых нормативных документов по монтажу электрооборудования; - демонстрация знаний номенклатуры наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий; - демонстрация знаний технологии работ по монтажу электрооборудования в соответствии с нормативными документами; - демонстрация навыков выполнения монтажа электрооборудования	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; по учебной и производственной практике.
ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.	- демонстрация умений выполнять монтаж осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности - демонстрация знаний отраслевых нормативных документов по монтажу электрооборудования; - демонстрация знаний номенклатуры наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий; - демонстрация знаний технологии работ по монтажу электрооборудования в соответствии с нормативными документами; - демонстрация навыков выполнения монтажа электрооборудования	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; по учебной и производственной практике.
ПК 2.3. Организовывать и производить	- демонстрация умений выполнять приемосдаточные испытания;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся по учебной и производственной практике.

наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	- демонстрация умений оформлять протоколы по завершению испытаний; - демонстрация умений выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования; - демонстрация знаний методов организации проверки и настройки электрооборудования; - демонстрация знаний норм приемосдаточных испытаний электрооборудования; - демонстрация навыков наладки электрооборудования.	деятельности обучающихся - при выполнении и защите практических работ и практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной и производственной практике.
ПК 2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.	- демонстрация умений выполнять расчет электрических нагрузок; - демонстрация умений осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения; - демонстрация умений подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера; - демонстрация знаний перечня документов, входящих в проектную документацию; - демонстрация знаний основных методов расчета и условий выбора электрооборудования; - демонстрация знаний правил оформления текстовых и графических документов; - демонстрация навыков проектирования электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по производственной практике.
ПК 2.5 Организовывать и производить монтаж электрооборудования специальных изделий с соблюдением технологической последовательности.	- демонстрация умений выполнять монтаж специальных изделий с соблюдением технологической последовательности, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и техники безопасности; - демонстрация умений составлять отдельные разделы проекта производства специальных изделий; - демонстрация знаний отраслевых нормативных документов при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования специальных изделий	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной и производственной практике.
ПК 2.6 Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования специальных изделий.	- демонстрация умений выполнять приемосдаточные испытания электрооборудования специальных изделий; - демонстрация умений оформлять протоколы по завершению испытаний электрооборудования специальных изделий; - демонстрация умений выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования специальных изделий	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной и производственной практике.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Ведёт поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности. Выбирает варианты решения поставленных задач на основании имеющейся и выбранной информации в своей профессиональной деятельности. Разрабатывает и предлагает варианты решения нетривиальных задач в своей работе.	Экспертная оценка по результатам наблюдений за выполнением практических заданий, при выполнении работ на различных этапах производственной практики, при выполнении и защите курсового проекта. Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Задает различные механизмы поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности.	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством. Обладает высокими навыками коммуникации. Участвует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения.	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли. Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством.	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в	Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.	

том числе с учетом гармонизации межрегиональных и межнациональных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Участствует в сохранении окружающей среды. Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Применяет современные средства связи и информационные технологии в своей работе.	