

Приложение I.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**

2020 год

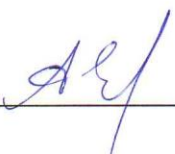
Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования 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 В.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчики: Барабанова Елена Александровна, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 17.03.2020 протокол № 3

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМИ

Протокол № 4 Председатель Методического Совета

«23» 03 2020 г.

Е.В. Гильдерман



## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	7
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	26
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	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.	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 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных 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"> <li>- организации и выполнении монтажа и наладки электрооборудования</li> <li>- проектировании электрооборудования промышленных и гражданских зданий</li> <li>- организации и выполнения работ по монтажу и наладке электрооборудования специальных изделий</li> </ul>
уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять отдельные разделы производства работ;</li> <li>- анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;</li> <li>- выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;</li> <li>- выполнять приемо-сдаточные испытания;</li> <li>- оформлять протоколы по завершению испытаний;</li> <li>- выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования;</li> <li>- выполнять расчет электрических нагрузок;</li> <li>- осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;</li> <li>- подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера;</li> <li>- осуществлять коммутацию электрооборудования специальных изделий по принципиальным схемам;</li> <li>- выполнять монтаж и наладку электрооборудования специальных изделий с соблюдением требований техники безопасности</li> </ul>
знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования приемки строительной части под монтаж электрооборудования;</li> <li>- отраслевые нормативные документы по монтажу электрооборудования;</li> <li>- номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий;</li> <li>- технологию работ по монтажу электрооборудования в</li> </ul>

	<p>соответствии с нормативными документами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы организации проверки и настройки электрооборудования;</li> <li>- нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования;</li> <li>- перечень документов, входящих в проектную документацию;</li> <li>- основные методы расчета и условия выбора электрооборудования;</li> <li>- правила оформления текстовых и графических документов;</li> <li>- устройство, принцип действия, схемы включения и технологию работ по монтажу элементов электрооборудования специальных изделий</li> </ul>
--	--

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 426 часов, включая:

- учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 408 часов
  - в том числе курсовая работа 20 часов;
  - учебную практику – 72 часов;
  - производственная практика – 72 часов
- самостоятельной работы обучающегося – 18 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объём профессионального модуля, часов	Объём профессионального модуля, часов								Самостоятельная работа
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов								
			Аудиторная нагрузка обучающихся, часов					Практики			
			всего, часов	в том числе					учебная, часов	Производственная, часов	
Лекции	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)		Консультации	Промежуточная аттестация						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	9		
ОК 01-07 ОК 09-10 ПК 2.1-2.2	<b>МДК.02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий</b>	<b>90</b>	<b>84</b>	46	26	-	6	6	<b>72</b>	<b>6</b>	
ОК 01-07 ОК 09-10 ПК 2.4	<b>МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий</b>	<b>72</b>	<b>68</b>	28	10	20	4	6		<b>4</b>	
ОК 01-07 ОК 09-10 ПК 2.3	<b>МДК.02.03 Наладка электрооборудования</b>	<b>60</b>	<b>56</b>	36	10	-	4	6		<b>4</b>	
ОК 01-07 ОК 09-10 ПК 2.5-2.6	<b>МДК.02.04 Монтаж и наладка электрооборудования специальных изделий</b>	<b>54</b>	<b>50</b>	22	24	-	4	-		<b>4</b>	
ОК 01-07 ОК 09-10 ПК 2.1-2.4	<b>Учебная практика</b>	<b>72</b>								<b>72</b>	
ОК 01-07 ОК 09-10 ПК 2.1-2.6	<b>Производственная практика</b>	<b>72</b>									<b>-</b>
	<b>Экзамен квалификационный</b>	<b>6</b>	<b>6</b>					<b>6</b>		<b>-</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>426</b>	<b>262</b>	122	70	30	18	24	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>18</b>

## 2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
<b>МДК 02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий</b>		<b>72</b>
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Характеристика дисциплины, её содержание, задачи, цели. Понятие об электромонтажном производстве.</p>	2
<b>Тема 1.1 Подготовка и организация электромонтажных работ</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>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. Генподрядное выполнение электромонтажных работ, роли заказчика и генподрядчика. Демонтаж старого электрооборудования. Приёмка строительной части помещений под монтаж. Механизация электромонтажных работ. Работы, выполняемые в мастерских электромонтажных заготовок монтажной организации. Поставка, хранение, ревизия, приемка электрооборудования. Формы организации электромонтажных работ. Основные требования к проектной документации. Проектная, сметная и нормативная документация на монтаж электрооборудования (проект производства электромонтажных работ, смета, ПУЭ, СНиП, СН, СП и др.). Составление ППЭР и технологических карт. Основные этапы пуско-наладочных работ. Технический надзор. Органы Госнадзора. Прием объекта в эксплуатацию.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Проектная документация при выполнении монтажных работ.</p> <p>Составление календарного плана-графика работ.</p>	12
<b>Тема 1.2 Монтаж силового и</b>	<b>Содержание</b>	4
		16



<b>осветительного электрооборудования для промышленных зданий</b>	Виды сетей и проводок. Требования ПУЭ к проводкам. Проводки по строительным конструкциям. Монтаж проводки по лоткам. Монтаж проводки в стальных трубах. Монтаж шинопроводов. Монтаж светильников и осветительного оборудования. Монтаж тросовой проводки. Монтаж заземления. Проверка фундаментов под монтаж. Крепление, центровка, подключение электрических машин. Сушка обмоток электрических машин. Монтаж электрических машин. Монтаж аппаратуры управления, преобразователей. Приемо-сдаточная документация по электромонтажным работам; оформление актов на работы, выполненные в процессе монтажа. Приемо-сдаточные испытания электрооборудования и электропроводок. Нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования. Состав комиссии по сдаче-приемке электромонтажных работ; порядок её работы. Требования по обеспечению безопасности при монтаже силового и осветительного электрооборудования.	
	<b>Практические занятия</b>	
	Монтаж проводки по лоткам Изучение монтажа проводки по лоткам. Составление технологических карт на монтаж (4 часа)	20
	Монтаж проводки в стальных трубах Изучение монтажа проводки в стальных трубах. Составление технологических карт на монтаж (4 часа)	
	Монтаж шинопроводов Изучение монтажа шинопроводов. Составление технологических карт на монтаж	
	Монтаж тросовой проводки Изучение монтажа тросовой 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.		
<b>Тема 1.3 Монтаж проводки в гражданских зданиях</b>	<b>Содержание</b>	
	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 пластиковых коробах. Полускрытая проводка. Монтаж электроустановочных изделий.	10
	<b>Практические занятия</b>	2

	Выполнение монтажа электропроводок в подвесных и натяжных потолках. Способы крепления светильников.	
<b>Тема 1.4 Монтаж электрооборудования, обеспечивающего электробезопасность</b>	<b>Содержание</b>	6
	Назначение УЗО. Схемы электроснабжения с УЗО. Монтаж щитов с УЗО. Основные элементы заземления ГЗ. Система уравнивания потенциалов. Техника безопасности при монтаже силового и осветительного электрооборудования.	
<b>Самостоятельная работа по МДК 02.01</b>		6
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.		
<b>Консультация по МДК 02.01</b>		6
<b>Промежуточная аттестация по МДК 02.01</b>		6
<b>МДК 02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий</b>		58
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>	0,5
	Цели и задачи дисциплины, связь с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Роль и значение энергетики в экономике страны. Краткий исторический обзор развития системы электроснабжения. Энергоаудит системы электроснабжения и электропотребления; анализ режимов работы трансформаторных подстанций, энергопотребляющего оборудования, системы электроосвещения. Основные направления по дальнейшему развитию электроэнергетики, применению современных технологий.	
<b>Тема 2.1 Понятие об основных системах электроснабжения</b>	<b>Содержание</b>	0,5
	Шкала номинальных напряжений. Структура энергетических систем. Определение основных элементов энергетической системы: электрическая сеть, электрические подстанции, приёмники электрической энергии. Структурные схемы электроснабжения.	
<b>Тема 2.2 Назначение и типы электрических станций</b>	<b>Содержание</b>	1
	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.	
<b>Тема 2.3 Режимы работы нейтрали</b>	<b>Содержание</b>	1

<b>в электрических сетях</b>	Схемы соединения обмоток трансформаторов. Режимы работы нейтрали трансформаторов и особенности сетей с глухозаземлённой и изолированной нейтралью. Выбор способа заземления нейтрали. Сети с глухозаземленной, изолированной и эффективно заземленной нейтралью.	
<b>Тема 2.4 Общие сведения о потребителях электроэнергии</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Потребители электроэнергии силовые и осветительные. Характеристика и режимы их работы. Классификация электроприемников по роду тока, по напряжению, мощности и частоте. Понятие установленной и номинальной мощности. Приведение мощности электроприемников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к номинальной мощности для длительного режима работы. Надежность электроснабжения 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>	1
<b>Тема 2.5 Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1кВ</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Схемы электроснабжения напряжением до 1кВ: радиальные, магистральные, смешанные. Конструктивное выполнение электрических сетей. Устройство осветительных и силовых сетей. Виды электрических проводок: открытая, скрытая; выполненная проводами, кабелями; проложенная в трубах; шинопроводы. 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 (СЩ, РП, СП), осветительных щитов (ЩО, ЩАО), групповых распределительных щитов. Схемы распределительных электрических сетей напряжением до 1к В.</p>	1
<b>Тема 2.6 Графики электрических нагрузок</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>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>	1
<b>Тема 2.7 Расчет электрических</b>	<b>Содержание</b>	1

<b>нагрузок в электроустановках напряжением до 1 кВ</b>	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.	
	<b>Практические занятия</b>	
	Расчет электрических нагрузок методом коэффициента максимума Расчет электрических нагрузок узла питания производственного цеха методом коэффициента максимума, используя справочную литературу. Расчет электрических нагрузок для промышленного объекта Расчет средних и максимальных электрических нагрузок объекта, используя справочную литературу.	1
<b>Тема 2.8 Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током</b>	<b>Содержание</b>	
	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.	1
	<b>Практические занятия</b> Расчет и выбор сечения проводников по нагреву. Расчет тока нагрузки и по допустимому длительному току согласно способам прокладки выбрать сечение проводника, используя справочную литературу.	1
<b>Тема 2.9 Защита электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ</b>	<b>Содержание</b>	
	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.	1
	<b>Практические занятия</b>	

	<p>Расчет и выбор аппаратов защиты до 1кВ.          Расчет номинального тока приемников, выбор сечения проводников, расчет токов аппаратов защиты и выбор их по справочной литературе.</p>	1
<p><b>Тема 2.10 Выбор и расчет электрических сетей по потере напряжения</b></p>	<p><b>Содержание</b></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 однородного 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>	2
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Расчет электрических сетей на потери напряжения          Определение активного и индуктивного сопротивления проводов и кабелей. Расчет потерь напряжения для отдельного электроприемника.</p>	1
	<p><b>Содержание</b></p> <p>Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах. Причины потерь и способы их снижения. Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторах.</p>	1
<p><b>Тема 2.11 Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Необходимость в регулировании напряжения в электрических сетях. Способы и средства регулирования напряжения в электрических сетях: стабилизация напряжения, встречное регулирование.</p>	1
<p><b>Тема 2.12 Регулирование напряжения</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	1
<p><b>Тема 2.13 Компенсация реактивной</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	1

<b>мощности</b>	<p>Сущность коэффициента мощности и его значение для народного хозяйства. Определение величин мгновенного и средневзвешенного коэффициентов мощности.</p> <p>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. Определение мощности компенсирующих устройств (статических конденсаторов). Размещение компенсирующих устройств. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных батарей. Применение тиристорных регуляторов напряжения с микропроцессорным устройством для компенсации реактивной мощности.</p>	
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Расчет мощности и выбор компенсирующей установки          Рассчитать мощность компенсирующей установки. Определить значение коэффициента мощности объекта с учётом компенсирующей установки. Выбрать тип компенсирующей установки по каталогу.</p>	1
<b>Тема 2.14 Распределение электроэнергии в сетях выше 1 кВ</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Назначение, схемы и конструктивное выполнение внутривоздушных электрических сетей напряжением выше 1 кВ. Внутривоздушные воздушные и кабельные линии, область их применения. Токопроводы высокого напряжения.</p>	1
	<p><b>Содержание</b></p> <p>Основное электрооборудование трансформаторных подстанций. Назначение ГПП и ГРП. Величины используемых напряжений. Классификация подстанций, назначение и типы. Открытые и закрытые распределительные устройства. Применение комплектных трансформаторных подстанций типа КТП, КТПН, ТП и РП с комплектными распределительными устройствами типов КСО, КРУ, 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
<b>Тема 2.15 Цеховые трансформаторные подстанции</b>	<p><b>Практические занятия</b></p>	

	<p>Определение центра электрических нагрузок предприятия          Рассчитать координаты центров активной и реактивной нагрузок предприятия и определить местоположение ГПП.</p>	0,5
<p><b>Тема 2.16 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанции</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	1
	<p>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>	
	<p><b>Практические занятия</b></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>	0,5
<p><b>Тема 2.17 Короткие замыкания в электроустановках</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	1
	<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 именованных 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><b>Практические занятия</b></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>	1
<p><b>Тема 2.18 Выбор проводников и электрических аппаратов по условиям короткого замыкания</b></p>	<p><b>Содержание</b></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>	1

<b>Тема 2.19 Защитное заземление и зануление в электроустановках</b>	<b>Содержание</b> Назначение и устройство защитных заземлений и занулений в электроустановках. Принцип действия защитного заземления. Конструктивное выполнение заземляющих устройств. Расчет заземляющего устройства подстанции.	1
	<b>Практические занятия</b> Расчет и выбор заземляющего устройства Выбрать вид заземления, тип заземлителей. Рассчитать количество заземлителей, определить расстояние между ними, показать на плане объекта размещение заземлителей.	1
<b>Тема 2.20 Электрооборудование гражданских зданий</b>	<b>Содержание</b> Основные сведения о распределении электроэнергии в городских электрических сетях. Основное электрооборудование жилых и общественных зданий. Схемы внутренних электрических сетей зданий: питающие, групповые, распределительные.	1
	<b>Практические занятия</b> Расчёт электрических нагрузок методом коэффициента спроса Выполнить расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса для питающей или групповой линии гражданского здания, используя справочную литературу.	1
<b>Тема 2.21 Расчет электрических нагрузок гражданских зданий</b>	<b>Содержание</b> Общие положения по расчёту электрических нагрузок гражданских зданий. Определение расчетных электрических нагрузок методом коэффициента спроса. Определение расчётных электрических нагрузок, создаваемых однофазными электроприёмниками. Методика выполнения расчётов.	1
	<b>Практические занятия</b> Расчёт электрических нагрузок методом коэффициента спроса Выполнить расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса для питающей или групповой линии гражданского здания, используя справочную литературу.	1
<b>Тема 2.22 Расчет питающих и распределительных электрических сетей</b>	<b>Содержание</b> 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. Расчёт и выбор внутриквартирных электрических сетей.	1
	<b>Содержание</b>	1
<b>Тема 2.23 Релейная защита в</b>	<b>Содержание</b>	1



<b>системе электроснабжения</b>	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.	
	<b>Практические занятия</b> Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока Изучение схемы соединения вторичных обмоток трансформатора 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.	1
<b>Тема 2.24 Автоматизация процессов электроснабжения</b>	<b>Содержание</b> 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 (САОН). Автоматизация работы компенсирующих устройств.	1
<b>Тема 2.25 Диспетчеризация и телемеханика</b>	<b>Содержание</b> Назначение и виды щитов управления на подстанциях. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки. Телемеханика: телеконтроль, телеуправление, телеизмерения.	1
<b>Тема 2.26 Энергосбережение и учет электроэнергии</b>	<b>Содержание</b> Виды учета электроэнергии. Требования к учету активной и реактивной энергии. Схемы включения счетчиков. Мероприятия по экономии электрической энергии. Автоматизированные системы учета электроэнергии. Схемы управления, учета и сигнализации. Энергосбережение на предприятиях.	1

<b>Самостоятельная работа по МДК 02.02</b>		4
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.		
<b>Курсовой проект</b>		20
<b>Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным.</b>		
<b>Тематика курсовых проектов (работ)</b>		
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 гражданского здания.		
Внутреннее электроснабжение жилого многоэтажного дома.		
Силовое электроснабжение коттеджа.		
Силовое электроснабжение загородного дома.		
<b>Консультация по МДК 02.02</b>		4
<b>Промежуточная аттестация по МДК 02.02</b>		6
<b>МДК 02.03 Наладка электрооборудования</b>		46
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>	2
	Цели и задачи дисциплины. Задачи пусконаладочного производства как завершающей стадии. Отечественный и зарубежный опыт пусконаладочных работ.	
<b>Тема 3.1 Организация и нормативные документы на пусконаладочные работы</b>	<b>Содержание</b>	2
	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 приемосдаточных испытаний электрооборудования.	
<b>Тема 3.2 Аппараты и приборы для</b>	<b>Содержание</b>	1

<b>наладочных работ</b>	Общие сведения об аппаратах и приборах, применяемых при пусконаладочных работах. Приборы для измерения электрических величин. Трансформаторы измерительные и регулировочные. Измерительные комплекты. 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.	
<b>Тема 3.3 Наладка контакторов, магнитных пускателей, электромагнитных и тепловых реле</b>	<b>Содержание</b> Общие указания по проверке аппаратов: проверка сопротивления изоляции, измерение сопротивления катушек постоянному току, 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.	1
	<b>Практические занятия</b> 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.	4
	Проверка и наладка тепловых реле Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний тепловых реле. Выполнение наладочных работ тепловых реле.	
<b>Тема 3.4 Наладка автоматических выключателей</b>	<b>Содержание</b> 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 устройства на функционирование автономно и в общей схеме управления. Настройка и проверка защиты.	2
	<b>Практические занятия</b> Проверка и наладка автоматических выключателей Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний автоматических выключателей. Выполнение проверки и настройки максимально токовой защиты автоматических выключателей.	2
<b>Тема 3.5 Проверка</b>	<b>Содержание</b>	2

<b>коммутационных приборов и аппаратов</b>	Осмотр коммутационных приборов и аппаратов. Измерение сопротивления изоляции. Проверка состояния контактных поверхностей контакторов, их прилегания, состояния нажимных пружин. Проверка кнопок управления, ключей управления, рубильников и т.д. Проверка технических характеристик коммутационных приборов и соответствия их параметрам схем включения.	
<b>Тема 3.6 Испытание и наладка выключателей напряжением свыше 1к В</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей масляных выключателей, подвижных и направляющих частей выключателей, выполненных из органических материалов, постоянному току контактов 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; напряжение срабатывания приводов выключателей; испытание выключателей многократными включениями и отключениями. Испытание и наладка комплектных распределительных устройств (КРУ).</p>	2
<b>Тема 3.7 Испытание силовых трансформаторов</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>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 переключающегося устройства. Включение трансформатора под нагрузку.</p>	1
<b>Тема 3.8 Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>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.</p>	1
<b>Тема 3.9 Испытание силовых кабельных линий</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>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.</p>	2

<b>Тема 3.10 Проверка и испытание заземления</b>	<b>Содержание</b>	1
	Измерение сопротивления контуров и очагов заземления. Проверка наличия связи между токоприемниками и контуром заземления. Измерение сопротивления петли фаза-нуль.	
<b>Тема 3.11 Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле</b>	<b>Содержание</b>	1
	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.	
<b>Тема 3.12 Проверка и настройка дифференциальных реле и реле направления мощности</b>	<b>Содержание</b>	2
	Общие сведения. Реле тока дифференциальные РНТ-565, РНТ-567, ДЭТ-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.	
<b>Тема 3.13 Проверка и настройка реле времени, промежуточных и сигнальных реле</b>	<b>Содержание</b>	2
	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.	
<b>Тема 3.14 Проверка и настройка защиты прямого действия линий напряжением 6-10 кВ</b>	<b>Содержание</b>	1
	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.	
<b>Тема 3.15 Проверка и испытание электрических машин</b>	<b>Содержание</b>	1
	Общие сведения о наладке электрических машин. Внешний осмотр и проверка механической части. Объем приемо-сдаточных испытаний машин постоянного тока, асинхронных двигателей. Особенности приемо-сдаточных 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.	
<b>Тема 3.16 Подготовка машин к пуску</b>	<b>Содержание</b>	1

	Проверка поверхности коллектора и контактных колец. Допустимые биения коллекторов машин постоянного тока. Допустимые биения контактных колец асинхронных машин. Проверка состояния щеток. Подготовка машин к пуску. Проверка работы при холостом ходе. Испытание и проверка на нагрев и вибрацию.	
<b>Тема 3.17</b> Наладка нерегулируемых электроприводов с асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока	<b>Содержание</b>	1
	Ознакомление и анализ проектной принципиальной схемы привода. Проверочные расчеты по выбору уставок защит 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 электропривода на холостом ходу и под нагрузкой во всех технологических режимах работы механизма. Заполнение приемосдаточной документации.	
	<b>Практические занятия</b>	2
	Наладка схемы управления асинхронным электроприводом Изучение электрической схемы управления электроприводом. Выполнение пусконаладочных работ асинхронного электропривода.	
<b>Тема 3.18</b> Наладка нерегулируемых электроприводов с синхронным двигателем	<b>Содержание</b>	2
	Электроприводы с синхронным двигателем с электромагнитным возбуждением, прямой и реакторный пуск, схемы управления с пуском по току, времени и частоте. Настройка защиты синхронного двигателя. Электроприводы 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.	
<b>Тема 3.19</b> Наладка тиристорных электроприводов	<b>Содержание</b>	2
	Наладка нереверсивного тиристорного преобразователя (ТП), фазировка ТП, настройка системы импульсно-фазового управления (СИФУ) ТП. Установка углов регулирования, снятие характеристик ТП, проверка работы защиты ТП, работы на холостом ходу и под нагрузкой. Проверка и наладка двухконтурной системы автоматического регулирования электропривода. Наладка тиристорных электроприводов переменного тока.	
<b>Тема 3.20</b> Наладка цифровых	<b>Содержание</b>	2

<b>систем управления и программируемых устройств управления</b>	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 аппаратных средств на функционирование методов тестовых программ; запись программ в ручном и автоматическом режимах в постоянное запоминающее устройство контроллера; проверка программы контроллера в тестовом режиме.	
	<b>Практические занятия</b> Наладка программируемого контроллера Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний программируемого контроллера. Проверка программы контроллера в тестовом режиме.	2
<b>Тема 3.21 Приемосдаточные испытания электроустановок зданий. Общие положения</b>	<b>Содержание</b>	2
	Ознакомление и анализ проектной документации испытуемой электроустановки и необходимой заводской документации (паспорта, инструкции по эксплуатации, технические условия и т.д.). Объемы и нормы приемо-сдаточных испытаний.	
<b>Тема 3.22 Требования по обеспечению безопасности от поражения электрическим током</b>	<b>Содержание</b>	1
	Основные характеристики электроустановок зданий. Защита от поражения электрическим током. Требования по обеспечению безопасности. Заземляющие устройства и защитные проводники. Приемосдаточные испытания.	
<b>Тема 3.23 Электроустановки специальных помещений</b>	<b>Содержание</b>	1
	ГОСТ Р 50571.11-96. Электроустановки зданий. Часть 7. Требования по обеспечению безопасности. Ванные и душевые помещения. Требования к помещениям, содержащим нагреватели для саун. Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках. Приемосдаточные испытания.	
<b>Самостоятельная работа по МДК 02.03</b>		4
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.		
<b>Консультация по МДК 02.03</b>		4
<b>Промежуточная аттестация по МДК 02.03</b>		6
<b>МДК 02.04 Монтаж и наладка электрооборудования специальных изделий</b>		46
<b>Тема</b>	<b>Содержание</b>	6

<b>4.1 Особенности электрооборудования специальных изделий.</b>	Требования к электрооборудованию современных специальных изделий. Классификация электрооборудования специальных изделий. Источники электрической энергии. Потребители электрической энергии. Контрольно-измерительные приборы. Вспомогательные приборы. Электрическая бортовая сеть.	
	<b>Практические занятия</b> Назначение и принцип действия тахометра, спидометра, термометра, манометра, счетчика моточасов, топливомера, сигнализаторов давления и температуры. (4 часа)	2
<b>Тема 4.2 Выполнение монтажа и наладки электрооборудования специальных изделий.</b>	<b>Содержание</b> Организация и последовательность монтажа, наладки и испытаний электрооборудования специальных изделий: 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 ночного видения; системы наведения и стабилизации вооружения; контрольно-измерительные приборы; коммутационная аппаратура; вращающееся контактное устройство (ВКУ); электрическая бортовая сеть.	16
	Автоматизированные приводы вооружения Требования к автоматизированным приводам. Автоматизированный электропривод танковых автоматических систем. Электромашинный привод с импульсным регулированием скорости вращения исполнительного двигателя.	
	Наземная навигационная аппаратура Назначение и применение ННА. Определение координат движущегося объекта. Основные элементы ННА. Танковая навигационная аппаратура. Работа навигационной аппаратуры. Основные сведения по эксплуатации танковой навигационной аппаратуры. Гироскопический курсоуказатель.	
	<b>Практические занятия</b> Проверка совместной работы стартер-генератора и аккумуляторных батарей по приборам.	16
	Монтаж стартер-генератора и установка аккумуляторных батарей	
	Наладка контрольно-измерительных приборов.	
	Инструменты и приспособления, применяемые при монтаже электрооборудования.	
Обнаружение и устранение неисправностей в электрооборудовании специальных изделий. (4 часа)		
Электроснабжение и диагностика систем освещения специального изделия. (4 часа)		
<b>Лабораторные работы</b>	6	



	Характеристики и особенности применения кабельно-проводниковых изделий.	
	Устройство и работа системы противопожарного оборудования.	
	Устройство и работа автоматизированного привода вооружения	
<b>Самостоятельная работа по МДК 02.04</b>		
1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы;		4
2. Подготовка к и практическим занятиям; оформление отчетов и подготовка к их защите;		
3. Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций; составление сравнительных таблиц.		
<b>Консультация по МДК 02.04</b>		4
<b>Промежуточная аттестация по МДК 02.04</b>		0
<b>Учебная практика</b>		72
<b>Виды работ</b>		
-выбор инструментов и приспособлений для монтажа электрических машин и трансформаторов;		
- измерение сопротивления цепи фаза- ноль;		
-измерение сопротивления изоляции;		
-проверка уставок автоматических выключателей;		
-установка электрооборудования;		
-подключение электрооборудования;		
-производство контроля выполненных работ.		

<p><b>Производственная практика</b>  <b>Виды работ</b>  -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 со структурой проектных организаций;  -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 приемосдаточных испытаниях электрооборудования;  -составление актов по приемке и наладке электрооборудования.</p>	72
<p><b>Экзамен квалификационный</b></p>	6
<p><b>Всего</b></p>	426

### **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, спецтехники.

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. Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов: Учеб. Пособие для сред. Проф. Образования – 2-е изд., стер.-М.: Издательский центр «Академия», 2004.-320 с.
7. Копцев С.В., Багин 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.Мусаэяна. – 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](http://www.ielectro.ru/Products.html?fn_tab2doc=4)
2. <http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/>
3. <http://www.rmnt.ru/story/electrical/379907.htm>
4. <http://electrolibrary.info/electrik.htm>
5. [http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web\\_Links&file=index&l\\_op=viewlink&cid=1474&fids\[\]=303](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=1474&fids[]=303)
6. <http://www.toehelp.ru>
7. <http://sermir.narod.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](http://www.1bm.ru)
10. Информационный книжный портал [www.infobook](http://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. Шелякин. — 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. Шелякин. — 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 (+ СД). - М.: СОЛОН-Пресс, 2005.
4. Кисаримов Р.А. Наладка электрооборудования. Справочник.-М.: ИП Радио-Софт, 2003.
5. Конюхова 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
<p>ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений составлять отдельные разделы производства работ;</li> <li>- демонстрация умений анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;</li> <li>- демонстрация умений выполнять монтаж силового электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности</li> <li>- демонстрация знаний требования приемки строительной части под монтаж электрооборудования;</li> <li>- демонстрация знаний отраслевых нормативных документов по монтажу электрооборудования;</li> <li>- демонстрация знаний номенклатуры наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий;</li> <li>- демонстрация знаний технологии работ по монтажу электрооборудования в соответствии с нормативными документами;</li> <li>- демонстрация навыков выполнения монтажа электрооборудования</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ;</li> <li>- при выполнении работ по учебной и производственной практике.</li> </ul>
<p>ПК2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений выполнять монтаж осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности</li> <li>- демонстрация знаний отраслевых нормативных документов по монтажу электрооборудования;</li> <li>- демонстрация знаний номенклатуры наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий;</li> <li>- демонстрация знаний технологии работ по монтажу электрооборудования в соответствии с нормативными документами;</li> <li>- демонстрация навыков выполнения монтажа электрооборудования</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ;</li> <li>- при выполнении работ по учебной и производственной практике.</li> </ul>
<p>ПК2.3. Организовывать и производить</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений выполнять приемо-сдаточные испытания;</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов</p>

<p>наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений оформлять протоколы по завершению испытаний;</li> <li>- демонстрация умений выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования;</li> <li>- демонстрация знаний методов организации проверки и настройки электрооборудования;</li> <li>- демонстрация знаний норм приемо-сдаточных испытаний электрооборудования;</li> <li>- демонстрация навыков наладки электрооборудования.</li> </ul>	<p>деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий, тестирования, проверочных работ;</li> <li>- при выполнении работ по учебной и производственной практике.</li> </ul>
<p>ПК2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений выполнять расчет электрических нагрузок;</li> <li>- демонстрация умений осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;</li> <li>- демонстрация умений подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера;</li> <li>- демонстрация знаний перечня документов, входящих в проектную документацию;</li> <li>- демонстрация знаний основных методов расчета и условий выбора электрооборудования;</li> <li>- демонстрация знаний правил оформления текстовых и графических документов;</li> <li>- демонстрация навыков проектирования электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите курсового проекта;</li> <li>- при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ;</li> <li>- при выполнении работ по производственной практике.</li> </ul>
<p>ПК 2.5 Организовывать и производить монтаж электрооборудования специальных изделий с соблюдением технологической последовательности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений выполнять монтаж специальных изделий с соблюдением технологической последовательности, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и техники безопасности;</li> <li>- демонстрация умений составлять отдельные разделы проекта производства специальных изделий;</li> <li>- демонстрация знаний отраслевых нормативных документов при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования специальных изделий</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ;</li> <li>- при выполнении работ по учебной и производственной практике.</li> </ul>
<p>ПК 2.6 Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования специальных изделий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация умений выполнять приемо-сдаточные испытания электрооборудования специальных изделий;</li> <li>- демонстрация умений оформлять протоколы по завершению испытаний электрооборудования специальных изделий;</li> <li>- демонстрация умений выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования специальных изделий</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ;</li> <li>- при выполнении работ по учебной и производственной практике.</li> </ul>

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.

<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>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.</p>	<p>Экспертная оценка по результатам наблюдения 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.</p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Задействует различные механизмы поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности.</p>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<p>Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.</p>	
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<p>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.</p>	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Грамотно устно и письменно излагает свои мысли. Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством.</p>	
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</p>	<p>Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.</p>	



<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Участвует в сохранении окружающей среды.          Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях.          Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.</p>	
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе.</p>	